SR301

smar

MANUAL DE INSTRUÇÕES, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

HART COMMUNICATION PROTOCOL

SELO REMOTO

AGO / 12

SR301

SR301MP

smar

www.smar.com.br

Especificações e informações estão sujeitas a modificações sem prévia consulta.
Informações atualizadas dos endereços estão disponíveis em nosso site.

web: www.smar.com/brasil2/faleconosco.asp

INTRODUÇÃO

O **SR301** é um Selo Remoto que possibilita ao transmissor de pressão realizar medidas em situações onde um contato direto do diafragma do transmissor com o fluído do processo não é permitida.

O selo remoto é composto por uma conexão com diafragma, e uma conexão capilar com fluído de enchimento. O fluido de enchimento é responsável por levar a pressão medida no fluído do processo ao sensor do transmissor. A conexão capilar conecta o diafragama do selo ao transmissor.

Os selos remotos disponíveis na série **SR301** são: Flangeado tipo "T" (SR301T), Roscado (SR301R), Panqueca (SR301P) sendo estes três modelos com opção de conexão *flush*, Sanitário (SR301S), Flangeado com Extensão (SR301E) e Panqueca com Extensão (SR301Q).

O **SR301** é montado com transmissores de pressão manométricos e diferenciais. Quando utilizado em aplicações alimentícias, as conexões são sanitárias. Os modelos de níveis também são disponíveis.

Os modelos SR301T, SR301E e LD300L estão disponíveis com dois tipos de flanges para conexão ao processo: flange fixo e flange solto. No modelo com flange fixo o diafragma está soldado diretamente no flange. No modelo com flange solto o diagragma não é soldado ao flange, sendo possível girar o flange, o que facilita a montagem em campo. Usando o modelo com flange solto, é possível escolher um material menos nobre para o flange, como Aço Carbono revestido. As figuras abaixo ilustram esses modelos de flange.

Modelo com Flange Solto

Modelo com Flange Fixo

As aplicações típicas do selo remoto com o transmissor são:

- Para fluido do processo corrosivo;
- Fluido do processo viscoso ou com sólidos em suspensão;
- Fluido do processo com possibilidade de congelar-se, cristalizar-se ou solidificar-se;
- Processos que exijam facilidade de limpeza, e outros.

A seleção do selo remoto deve ser feita baseada nas recomendações deste manual.

É importante salientar a qualidade da medição, pois cada vez mais exige-se uma performance melhor dos transmissores em exatidão e estabilidade eletrônica.

Por isso, deve-se conhecer alguns aspectos do selo remoto que influenciam a medição, como o comprimento do capilar, temperatura de trabalho, tempo de resposta, modelo correto do selo e o tipo de instalação.

Por exemplo, com relação ao **modelo do selo**, é comum padronizar o tipo do selo e o comprimento do capilar na maior extensão oferecida pelo fornecedor, com o intuito de garantir a intercambiabilidade em toda a fábrica sem considerar as características da aplicação para cada ponto de medição.

Com relação ao **tipo de instalação**, nem sempre se considera a vida útil desse acessório, que sofre as mais diversas agressões mecânicas como vibração de linhas e tanques, alta agitação ou turbulência do fluido do processo, capilares soltos sem proteção e/ou suportados inadequadamente.

Existe ainda problemas com relação à montagem mecânica, colocação de gaxetas inadequadamente, centralização e alinhamento no ponto de tomadas, aperto excessivo ou má distribuição dos parafusos de fixação.

Dessa forma, no dimensionamento do selo, deve-se considerar estes fatores de influência, estudando a aplicação do selo caso a caso para garantir um ótimo desempenho, e uma longa vida útil.

Este manual é destinado a auxiliar na instalação, operação e manutenção do SR301. Contém informações sobre a montagem selo/transmissor. As informações estão organizadas da seguinte forma:

- Instalação;
- Seleção;
- Operação;
- Manutenção;
- Exemplos;
- Tipos de Selo e Código de Pedido.

Leia cuidadosamente estas instruções para obter o máximo aproveitamento do **SR301**.

Exclusão de responsabilidade

O conteúdo deste manual está de acordo com o hardware e software utilizados na versão atual do equipamento. Eventualmente podem ocorrer divergências entre este manual e o equipamento. As informações deste documento são revistas periodicamente e as correções necessárias ou identificadas serão incluídas nas edições seguintes. Agradecemos sugestões de melhorias.

Advertência

Para manter a objetividade e clareza, este manual não contém todas as informações detalhadas sobre o produto e, além disso, ele não cobre todos os casos possíveis de montagem, operação ou manutenção.

Antes de instalar e utilizar o equipamento, é necessário verificar se o modelo do equipamento adquirido realmente cumpre os requisitos técnicos e de segurança de acordo com a aplicação. Esta verificação é responsabilidade do usuário.

Se desejar mais informações ou se surgirem problemas específicos que não foram detalhados e ou tratados neste manual, o usuário deve obter as informações necessárias do fabricante Smar. Além disso, o usuário está ciente que o conteúdo do manual não altera, de forma alguma, acordo, confirmação ou relação judicial do passado ou do presente e nem faz parte dos mesmos.

Todas as obrigações da Smar são resultantes do respectivo contrato de compra firmado entre as partes, o qual contém o termo de garantia completo e de validade única. As cláusulas contratuais relativas à garantia não são nem limitadas nem ampliadas em razão das informações técnicas apresentadas no manual.

Só é permitida a participação de pessoal qualificado para as atividades de montagem, conexão elétrica, colocação em funcionamento e manutenção do equipamento. Entende-se por pessoal qualificado os profissionais familiarizados com a montagem, conexão elétrica, colocação em funcionamento e operação do equipamento ou outro aparelho similar e que dispõem das qualificações necessárias para suas atividades. A Smar possui treinamentos específicos para formação e qualificação de tais profissionais. Adicionalmente, devem ser obedecidos os procedimentos de segurança apropriados para a montagem e operação de instalações elétricas de acordo com as normas de cada país em questão, assim como os decretos e diretivas sobre áreas classificadas, como segurança intrínseca, prova de explosão, segurança aumentada, sistemas instrumentados de segurança entre outros.

O usuário é responsável pelo manuseio incorreto e/ou inadequado de equipamentos operados com pressão pneumática ou hidráulica, ou ainda submetidos a produtos corrosivos, agressivos ou combustíveis, uma vez que sua utilização pode causar ferimentos corporais graves e/ou danos materiais.

O equipamento de campo que é referido neste manual, quando adquirido com certificado para áreas classificadas ou perigosas, perde sua certificação quando tem suas partes trocadas ou intercambiadas sem passar por testes funcionais e de aprovação pela Smar ou assistências técnicas autorizadas da Smar, que são as entidades jurídicas competentes para atestar que o equipamento como um todo, atende as normas e diretivas aplicáveis. O mesmo acontece ao se converter um equipamento de um protocolo de comunicação para outro. Neste caso, é necessário o envio do equipamento para a Smar ou à sua assistência autorizada. Além disso, os certificados são distintos e é responsabilidade do usuário sua correta utilização.

Respeite sempre as instruções fornecidas neste Manual. A Smar não se responsabiliza por quaisquer perdas e/ou danos resultantes da utilização inadequada de seus equipamentos. É responsabilidade do usuário conhecer as normas aplicáveis e práticas seguras em seu país.

ÍNDICE

SEÇÃO 1 - INSTALAÇÃO 1.1
APLICAÇÃO 1.1
RECOMENDAÇÕES GERAIS PARA USO DO SELO REMOTO 1.1
TIPOS DE SELO REMOTO 1.2
RECEBIMENTO E MANUSEIO 1.2
MONTAGEM DO TRANSMISSOR COM SELO REMOTO 1.2

SEÇÃO 2 - SELEÇÃO 2.1
ROTEIRO PARA ESPECIFICAÇÃO DO SELO 2.1
ESCOLHA DA MONTAGEM IDEAL PARA APLICAÇÃO 2.2
ALCANCE DOS TRANSMISSORES PARA APLICAÇÃO COM SELO REMOTO 2.3
MATERIAL DO DIAFRAGMA 2.4
FLUIDOS DE ENCHIMENTO 2.5
ERRO APRESENTADO PELO SELO DEVIDO À TEMPERATURA 2.6
CÁLCULO DO ERRO DEVIDO À TEMPERATURA 2.7
EQUAÇÕES 2.7
DETERMINAÇÃO DO ERRO SELO/NIVEL PARA LADO DE ALTA (H) OU BAIXA (L) 2.8
ERRO PARA DOIS SELOS COM INFLUÊNCIA DA SIMETRIA DE TEMPERATURA 2.8
EXATIDÃO DA MONTAGEM 2.13
ERRO TOTAL PROVÁVEL DA MONTAGEM 2.14
TEMPO DE RESPOSTA DOS SELOS REMOTOS 2.14
CÁLCULO DO TEMPO DE RESPOSTA DOS SELOS REMOTOS 2.15
COMPRIMENTO DO CAPILAR 2.17
GUIA DE TENDÊNCIA DE ERRO DO TRANSMISSOR MONTADO COM SELO REMOTO 2.21
CASO 1 – ETP % DO SPAN COM CALIBRAÇÃO EM RANGEABILIDADE (1:1) 2.22
CASO 2 – ETP % DO SPAN COM CALIBRAÇÃO EM RANGEABILIDADE (1:1) 2.23
CASO 3 – ETP % DO SPAN COM CALIBRAÇÃO EM RANGEABILIDADE (1:1) 2.24
CASO 4 – ETP % DO SPAN COM CALIBRAÇÃO EM RANGEABILIDADE (10:1) 2.25
CASO 5 – ETP % DO SPAN COM CALIBRAÇÃO EM RANGEABILIDADE (10:1) 2.26
CASO 6 – ETP % DO SPAN COM CALIBRAÇÃO EM RANGEABILIDADE (10:1) 2.27

SEÇÃO 3 - OPERAÇÃO 3.1
OPERAÇÃO DO SENSOR COM SELO REMOTO 3.1
INÍCIO DA OPERAÇÃO 3.1
CALIBRAÇÃO 3.1
TESTE E AJUSTE DO SINAL DE SAÍDA 3.1
MODIFICAÇÃO DO INÍCIO DA FAIXA 3.2
MODIFICAÇÃO NO SPAN DOS TRANSMISSORES DE PRESSÃO DIFERENCIAL E DE VAZÃO 3.2
MODIFICAÇÃO NO SPAN DO TRANSMISSOR DE NÍVEL 3.3
INFLUÊNCIA DOS FLUIDOS DE ENCHIMENTO NOS CAPILARES 3.3

SEÇÃO 4 - MANUTENÇÃO 4.1
LIMPEZA DO SELO REMOTO 4.1
DESMONTAGEM E EMBALAGEM DO TRANSMISSOR COM SELO REMOTO 4.1
TROCA DE COMPONENTES 4.1
RETORNO DE MATERIAL 4.1
LISTA DE SOBRESSALENTE PARA SELO REMOTO 4.2

SEÇÃO 5 - EXEMPLOS 5.1
EXEMPLO 1 ..... 5.1
CÁLCULO DO ERRO CAUSADO PELA TEMPERATURA 5.3
CÁLCULO DO ERRO DO SELO/NÍVEL 5.5
CÁLCULO DA EXATIDÃO DO TRANSMISSOR COM SELO/NÍVEL 5.6
CÁLCULO DO ERRO GLOBAL DA MONTAGEM DO TRANSMISSOR COM SELOS/NÍVEL 5.6
CÁLCULO DO TEMPO DE RESPOSTA 5.7
VERIFICAÇÃO DO COMPRIMENTO DO CAPILAR 5.7

EXEMPLO 2 ..... 5.9
CÁLCULO DO ERRO CAUSADO PELA TEMPERATURA 5.11
CÁLCULO DO ERRO DO SELO/NÍVEL 5.11
CÁLCULO DA EXATIDÃO DO TRANSMISSOR COM SELO/NÍVEL 5.11
CÁLCULO DO ERRO GLOBAL DA MONTAGEM DO TRANSMISSOR COM SELOS/NÍVEL 5.12
CÁLCULO DO TEMPO DE RESPOSTA 5.12
VERIFICAÇÃO DO COMPRIMENTO DO CAPILAR 5.13

SEÇÃO 6 - TIPOS DE SELO E CÓDIGO DE PEDIDO 6.1
SELO REMOTO FLANGEADO TIPO "T" - SR301T 6.1
DESCRIÇÃO 6.1
SELO REMOTO FLANGEADO COM EXTENSÃO - SR301E 6.3
DESCRIÇÃO 6.3
SELO REMOTO ROSCADO - SR301R 6.5
DESCRIÇÃO 6.5
SELO REMOTO SANITÁRIO - SR301S 6.7
DESCRIÇÃO 6.7
SELO REMOTO PANQUECA - SR301P 6.8
DESCRIÇÃO 6.8
SELO REMOTO PANQUECA COM EXTENSÃO - SR301Q 6.10
DESCRIÇÃO 6.10
TRANSMISSOR DE NÍVEL – LD300L 6.12
DESCRIÇÃO 6.12
TRANSMISSOR SANITÁRIO – LD300S 6.15
DESCRIÇÃO 6.15
DADOS TÉCNICOS 6.18
MIGRAÇÃO DE HIDROGÊNIO NO DIAFRAGMA 6.21
CAMINHOS FACILITADORES PARA MIGRAÇÃO 6.21
FORMAS DE INIBIR A MIGRAÇÃO DE HIDRÔGÊNIO 6.21
DIAFRAGMAS DE INOX BANHADOS A OURO 6.21
RESISTÊNCIA À MIGRAÇÃO DE HIDROGÊNIO EM DIAFRAGMAS 6.21
KIT DE ISOLAMENTO ELÉTRICO SMAR 6.22
MONTAGEM DO KIT ISOLADOR SMAR 6.22
APLICAÇÃO COM HALAR PARA SELOS E NÍVEIS 6.23
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA 6.23
ESPECIFICAÇÃO DE PERFORMANCE 6.23
ETP – ERRO TOTAL PROVÁVEL (SOFTWARE) 6.24
DIMENSÕES 6.25
SR301T (RF/FF/RTJ) - SELO REMOTO FLANGEADO TIPO "T" E SR301E (RF/FF/RTJ) - SELO REMOTO FLANGEADO COM EXTENSÃO 6.25
SR301T (RF/FF/RTJ) - SELO REMOTO FLANGEADO TIPO "T" E SR301E (RF/FF/RTJ) - SELO REMOTO FLANGEADO COM EXTENSÃO 6.27
SR301P – SELO REMOTO PANQUECA SEM EXTENSÃO AND SR301Q – SELO REMOTO PANQUECA COM EXTENSÃO 6.29
COLARINHOS 6.30
LD300L (RF/FF/RTJ) – TRANSMISSOR DE NÍVEL 6.31
LD300L (RF/FF/RTJ) – TRANSMISSOR DE NÍVEL 6.32
LD300S – TRANSMISSOR SANITÁRIO COM EXTENSÃO 6.33
LD300S – TRANSMISSOR SANITÁRIO SEM EXTENSÃO 6.34
SR301S – SELO REMOTO SANITÁRIO COM EXTENSÃO 6.35
SR301S – SELO REMOTO SANITÁRIO SEM EXTENSÃO 6.36

APÊNDICE A - FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE REVISÃO A.1

APÊNDICE B – TERMO DE GARANTIA SMAR B.1

Seção 1

INSTALAÇÃO

Aplicação

Os Selos Remotos Smar devem ser usados quando:

- ✓ O fluido do processo é corrosivo e o transmissor deve ser protegido do mesmo;
- ✓ O fluido do processo contém sólidos em suspensão ou é suficientemente viscoso para obstruir as conexões do transmissor;
- ✓ O fluido do processo pode congelar-se, cristalizar-se ou solidificar-se dentro do transmissor;
- ✓ É necessário manter condições assépticas ou sanitárias, sendo necessária a facilidade de limpeza; e
- ✓ A temperatura do processo for superior a 100°C.

Os transmissores da série LD301, fabricados pela Smar, usados com selo remoto mantém as características dos transmissores isolados, tais como, ajustes de zero e *span* externos ou via programador, que facilitam a instalação, colocação em funcionamento e a manutenção do aparelho.

Recomendações Gerais para Uso do Selo Remoto

Os selos requerem uma construção especial para pressão abaixo da atmosférica (vácuo). Portanto, deve-se informar no *Data-Sheet* se for utilizá-lo nesta condição.

A variação de temperatura pode provocar erros inaceitáveis na leitura do transmissor. Para amenizar este efeito, veja as recomendações necessárias na Seção 2 - “Erro Apresentado pelo Selo Devido à Temperatura”.

Para aplicações em meios corrosivos, selecione materiais para o contato com o fluido de processo, que sejam compatíveis com o mesmo. Deve-se considerar também, materiais que não estejam em contato com o processo, porém podem estar submetidos a atmosferas corrosivas ou respingo de fluidos do processo corrosivo.

O comprimento do capilar, a sensibilidade do diafragma, e as características do fluido de enchimento (o coeficiente de expansão térmica e a densidade) apresentam erro na medição, inviabilizando a aplicação do selo remoto para faixas abaixo de 0-625 mmH2O.

Se houver possibilidade de vazamento do fluido de enchimento, devido à perfuração do diafragma isolador, verifique se o seu volume (inferior a 5 ml) pode contaminar o processo de forma inadmissível. Se isto ocorrer, solicite um selo com fluido de enchimento compatível com o processo. Escolha o fluido de enchimento que não evapore nas condições de pressão e temperatura do processo.

Tipos de Selo Remoto

Os modelos de selo remoto, assim como as dimensões disponíveis, são apresentados na Seção 6 deste Manual - “Tipos de Selo e Código de Pedido”.

Recebimento e Manuseio

- Verifique se os dados da plaqueta estão de acordo com o pedido;
- O transmissor e o selo remoto, com seu respectivo capilar, devem ficar na embalagem até o momento da montagem para evitar possíveis danos;
- Não se deve carregar o conjunto segurando-o pelo capilar;
- Os parafusos lacrados não devem ser manuseados. Se isto ocorrer, o selo remoto pode ser danificado permanentemente perdendo a garantia do fabricante.

Montagem do Transmissor com Selo Remoto

Veja, no manual do transmissor, as posições de montagem sugeridas. O Transmissor e o Selo Remoto podem ser montados conforme a Figura 2.1 da Seção 2 deste Manual.

Os Selos Remotos devem ser instalados de modo que o fluido de processo molhe toda a sua superfície. Evite instalações que possam provocar a deposição de qualquer incrustação sobre o diafragma.

Escolha um local livre de choques mecânicos (selo e transmissor) que facilite os pontos de medidas. A temperatura ambiente deve está dentro dos limites permitidos pelo manual do transmissor.

Procure utilizar uma válvula na tomada do processo, antes do selo, pois isto facilita a calibração do transmissor e manutenção do selo.

A altura máxima permitida do transmissor, acima ou abaixo do selo, depende da densidade do fluido de enchimento do selo e da pressão sobre ele. Se esta altura for ultrapassada, pode ocorrer saturação no transmissor devido à diferença de coluna hidrostática nos dois lados.

As alturas corretas do transmissor, em relação ao selo, são mostradas na Tabela 2.3 da Seção 2 deste Manual.

Os capilares devem ficar fixos para evitar oscilações na leitura.

Escolha um local de instalação pouco susceptível à variação de temperatura ou, então, mantenha os efeitos da temperatura iguais em ambos os lados do selo.

O raio mínimo da curvatura do capilar é de 70mm. Evite torção e dobra no capilar para evitar danos.

As conexões para o lado baixo "L" e alto "H" estão indicadas pelas letras "L" e "H" no transmissor.

Nos selos montados horizontalmente, deve-se centralizar a junta de vedação e não deixá-la em contato com o diafragma. Fixe o conjunto no contraflange aplicando torques iguais nos parafusos.

ATENÇÃO
Em ambiente quentes, o transmissor e os selos devem ser instalados para evitar, tanto quanto possível, exposição ao sol. A instalação fechada com linhas e vasos sujeitos a altas temperaturas deve também ser evitada. O uso de protetor solar ou blindagem de calor para proteger ambos da fonte externa de calor é recomendado.
O aumento da temperatura, devido à exposição direta ao sol, pode causar um desvio de zero, principalmente se um dos lados for exposto. O selo, devido a sua construção metálica, pode ter um aumento de 60°C na temperatura quando exposto ao sol. Por exemplo, um transmissor com um selo remoto de 2", calibrado em 1000 mmH_2O, com capilar de 1m, exposto à 20°C de variação terá um erro de 49 mmH_20 (4,9%). Verifique a Seção 2 para maiores informações sobre o efeito da temperatura.

Seção 2

SELEÇÃO

Roteiro para Especificação do Selo

As Tabelas 2.1 e 2.2 mostram, respectivamente, os passos que devem ser seguidos para chegar uma especificação ideal do Selo Remoto, e recomendações para melhorar o seu desempenho.

PASSO	PROCEDIMENTO	PÁGINA
1	Tipo de montagem e cálculo da faixa do transmissor	2.2
	Alcance do Transmissor	2.3
	Material do diafragma de acordo com a compatibilidade química do processo	2.4
	Fluido de enchimento	2.4
2	Variação máxima da temperatura do selo em relação à temperatura de calibração	2.8
	Variação máxima da temperatura no(s) capilar(es) em relação à temperatura de calibração	
	Variação máxima da temperatura no corpo em relação à temperatura de calibração	
	Máxima e mínima pressão do processo	-
	Tipo do selo de acordo com a conexão ao processo	2.9
	Comprimento(s) do(s) capilar(es)	2.8
3	Informe-se sobre o erro e a exatidão do transmissor de pressão	-
4	Calcule o erro devido à temperatura	2.7
5	Exatidão da Montagem do Transmissor com o Selo Remoto / Nível	2.12
6	Erro Global do Transmissor com o Selo Remoto / Nível	2.13
7	Calcule o tempo de resposta	2.14
8	Verifique o Comprimento do Capilar	2.16
9	Utilize as orientações dadas na Tabela 2.2. Introduza alterações que possibilitem melhoras no desempenho	2.1

Tabela 2.1 – Passos Para Seleção Do Selo Remoto

OBJETIVOS / AÇÃO	Reduzir o Erro Devido a Temperatura	Reduzir o Tempo de Resposta	Melhorar a Exatidão
Escolher o òleo com menor coeficiente de expansão volumétrico (ver Tabela 2.5)	☺	😐	😐
Escolher o óleo com a menor viscosidade (ver Tabela 2.5)	😐	☺	😐
Aumentar o diâmetro do diafragma do selo	☺	😐	😐
Diminuir o comprimento do capilar	☺	☺	😐
Especificar o compriemnto dos capilares iguais dos dois lados	☺	☹	😐
Instalar o equipamento preferencialmente onde ocorrer menor variação de temperatura	☺	😐	😐
Escolher o transmissor no limite superior da faixa (1:1)	😐	😐	☺

Tabela 2.2 – Recomendações para Melhoria do Desempenho do Selo Remoto

Legenda: ☺ - Ação Positiva / 😐 - Ação Neutra / ☹ - Ação Negativa

Escolha da Montagem Ideal para Aplicação

A Figura 2.1 mostra os tipos mais comuns de montagem dos selos remotos e suas aplicações.

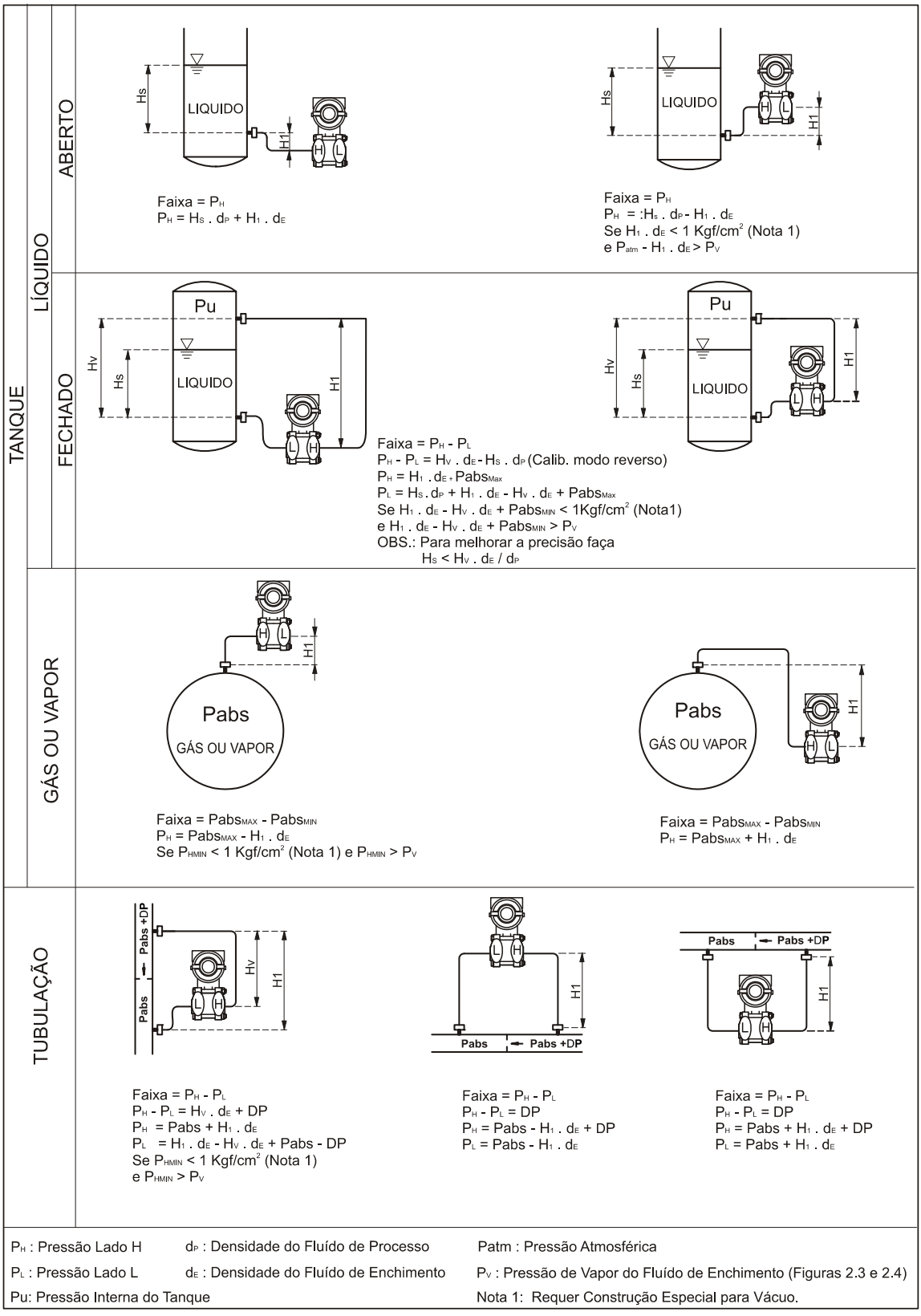


Figura 2.1 – Tipos de Montagem e Aplicações para Selo Remoto

Alcance dos Transmissores para Aplicação com Selo Remoto

Verifique na Tabela 2.3, o alcance, a pressão e o limite de sobrepressão e pressão estática aplicável aos transmissores.

Após calcular as faixas de acordo com o tipo de instalação, procure sempre trabalhar com os limites superiores de cada faixa do transmissor, com o objetivo de obter a melhor precisão do instrumento.

TRANSMISSOR	LIMITES	ALCANCE DO TRANSMISSOR (-URL À URL) (1)				
		Faixa 2	Faixa 3	Faixa 4	Faixa 5	Faixa 6
LD30XD	Pressão	-50 a 50 kPa	-250 a 250 kPa	-2500 a 2500 kPa	----	----
	Sobrepressão e Pressão Estática	160 bar	160 bar	160 bar	----	----
LD30XH	Pressão	-50 a 50 kPa	-250 a 250 kPa	-2500 a 2500 kPa	-25 a 25 MPa	----
	Sobrepressão e Pressão Estática	320 bar	320 bar	320 bar	320 bar	----
LD30XM	Pressão	-50 a 50 kPa	-100 a 250 kPa	-100 a 2500 kPa	-0.1 a 25 MPa	-0.1 a 40 MPa
	Sobrepressão e Pressão Estática	160 bar	160 bar	160 bar	400 bar	520 bar
LD30XA	Pressão	0 a 50 kPa	0 a 250 kPa	0 a 2500 kPa	0 a 25 MPa	0 a 40 MPa
	Sobrepressão e Pressão Estática	160 bar	160 bar	160 bar	320 bar	520 bar
LD30XL / LD30XS	Pressão	-50 a 50 kPa	-250 a 250 kPa	-2500 a 2500 kPa	-25 a 25 MPa	----
	Sobrepressão e Pressão Estática	(2)	(2)	(2)	(2)	----

(1) O Limite Máximo de Calibração do Selo ou Transmissor de Nível/Sanitário deverá ser o menor valor entre o limite de pressão do flange/conexão (Tabelas de 1 a 6, Seção 6) e o limite da faixa do transmissor (URL).
(2) Conforme limite de pressão do flange/conexão. Ver Tabelas 1, 2, 3, 5 e 6 – Seção 6.

Tabela 2.3 – Alcance de Pressão por Faixa, Limites de Sobrepressão e Pressão Estática para o Transmissor

Onde:
LD30XD: Transmissor de Pressão Diferencial (Famílias 301, 302 e 303)
LD30XH: Transmissor de Pressão Diferencial - Alta Pressão Estática (Famílias 301, 302 e 303)
LD30XM: Transmissor de Pressão Manométrica (Famílias 301, 302 e 303)
LD30XA: Transmissor de Pressão Absoluta (Famílias 301, 302 e 303)
LD30XL: Transmissor de Nível (Famílias 301, 302 e 303)
LD30XS: Transmissor Sanitário (Famílias 301, 302 e 303)

Para maiores informações, consulte os catálogos e manuais dos Transmissores de Pressão da Smar.

NOTA
As sobrepressões informadas na Tabela 2.3 acima, não danificam o transmissor, porém, será necessário recalibrar o transmissor.

A Figura 2.2 abaixo, mostra o Alcance de Operação do Transmissor, onde a faixa de trabalho pode estar situada em várias posições dentro do alcance.

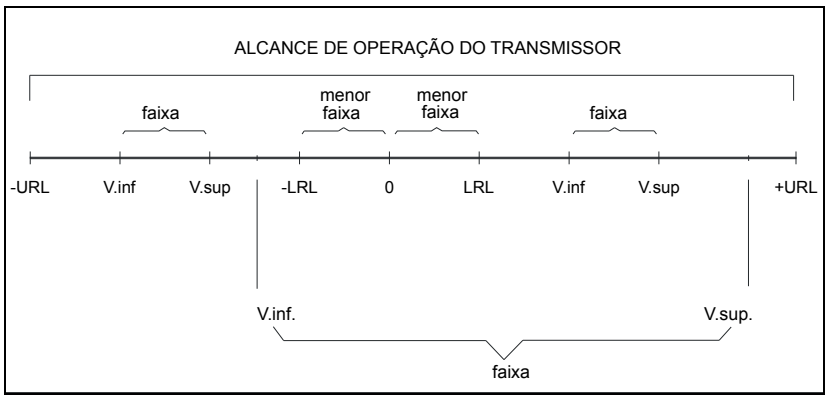


Figura 2.2 – Alcance de Operação do Transmissor

Onde:
URL – Limite Superior do Alcance do Transmissor
LRL – Limite Inferior do Alcance do Transmissor
V. sup. – Valor Superior da Faixa de Trabalho
V. inf – Valor Inferior da Faixa de Trabalho

Material do Diafragma

A escolha do material do diafragma deve ser feita levando-se em consideração sua resistência química aos agentes externos, fluido do processo e temperaturas envolvidas.

Para maiores informações sobre corrosão, consulte a Engenharia de Aplicações da Smar.

Fluidos de Enchimento

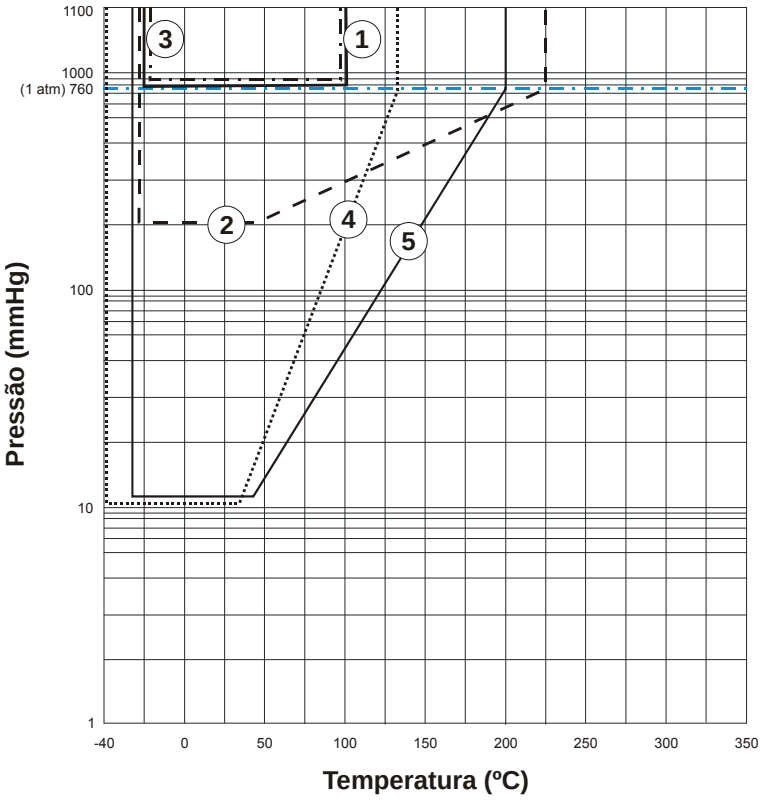
Os fluidos de enchimento devem ser escolhidos considerando suas propriedades físicas nas condições extremas de temperatura, pressão, compatibilidade química com o fluido do processo e sua contaminação de forma inadmissível.

A Tabela 2.4 mostra os fluidos de enchimento utilizados pela Smar com algumas propriedades físicas e tipos de aplicação. Nas Figuras 2.3 e 2.4 são mostradas as curvas da Pressão de Vapor (mmHg) *versus* Temperatura (°C) desses fluídos.

Fluido	Limite Médio de Temperatura °C (°F) para Pabs < 1 atm (Vácuo) (3)	Limite de Temperatura °C (°F) para Pabs > 1 atm	Viscosidade (cSt) a 25°C	Densidade (g/cm^3) a 25°C	Coeficiente de Expansão Volumétrica 1/°C (1/°F)	Tipos de Aplicação
Silicone DC200	-40 a 100 (-40 a 212) (3)	-40 a 170 (-40 a 338)	20	0,950	0,001070 (0.000594)	Geral (Atoxicidade, não irritante, inodoro, Processamento de alimentos)
Silicone DC704	0 a 200 (+32 a 392) (3)	0 a 315 (+32 a 599)	39	1,070	0,000950 (0.000528)	Geral (Altas Temperaturas e Vácuo)
Fluorolube MO-10	N.A. (2)	-20 a 100 (-4 a 212)	50	1,910	0,000874 (0.000486)	Oxigênio, Cloro, Ácido Nítrico
Syltherm 800	N.A. (2)	-40 a 350 (-40 a 662)	10	0,934	0,001500 (0.000833)	Geral (Altas Temperaturas)
Neobee M20 (1)	-15 a 120 (+5 a 248) (3)	-15 a 225 (+5 a 437)	9,5	0,920	0,001008 (0.000560)	Alimentos, Bebidas e Farmacêutica
Glicerina (50%) e Água (50%)	N.A. (2)	-15 a 93 (+5 a 199.4)	12,5	1,130	0,000500 (0.000280)	Alimentos
Fomblim	-20 a 100 (-4 a 212) (3)	-20 a 200 (-4 a 392)	48	1,87	0,000900 (0.000500)	Baixa toxicidade, excelente compatibilidade com metais, plásticos e elastomeros, excelente performace em alto vácuo
Krytox	-40 a 100 (-40 a 212) (3)	-40 a 120 (-40 a 248)	42	1,88	0,000900 (0.000500)	Inerte, não tóxico, biologicamente inerte, não explosivo, não reativo a todos elastomeros, plásticos e metais, excelente performace em alto vácuo
Halocarbon	-45 a 80 (-49 a 176) (3)	-45 a 130 (-49 a 266)	5,6	1,85	0,001199 (0.000667)	Inerte, baixo odor, Baixa toxicidade, não corrosivo. Padrão para fabricantes de oxigênio e líquidos reativos

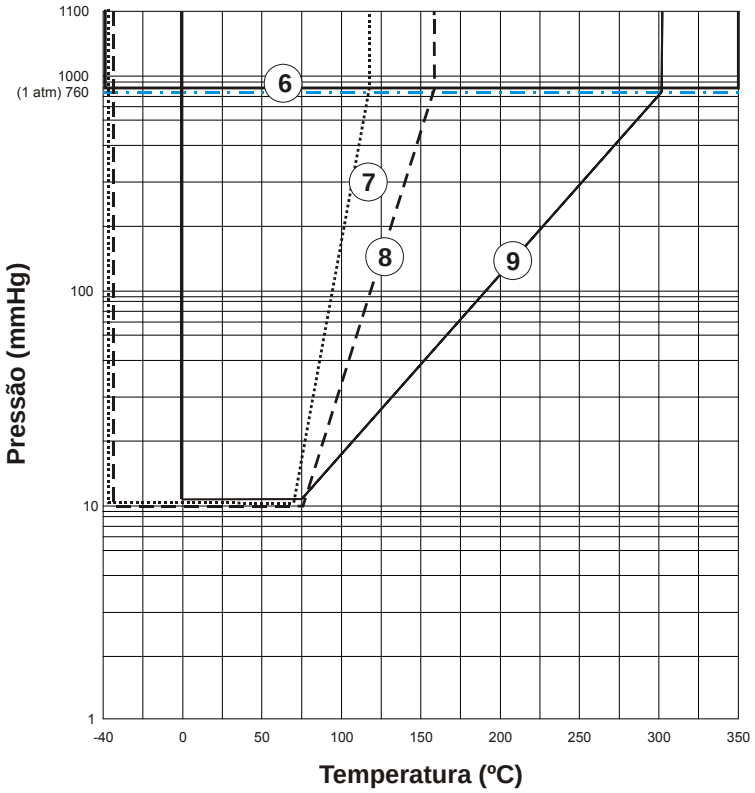
Tabela 2.4 – Características do Fluido de Enchimento

Legenda: (1) Propileno Glicol Diester de Octanoato / Decanoato; (2) N.A. – Não Aplicável; (3) Consulte gráficos nas Figuras 2.3 e 2.4 a seguir quando conhecer a pressão de vácuo.



1 - Fluorolube (——)
2 - Neobee M20 (– –)
3 - Glicerina + H_2O (– · –)
4 - Halocarbon (·····)
5 - Fomblim (——)

Figura 2.3 – Curva Pressão x Temperatura (1)



6 - Syltherm800 (——)
7 - Krytox (·····)
8 - Silicone DC200 (– –)
9 - Silicone DC704 (——)

Figura 2.4 – Curva Pressão x Temperatura (2)

Erro Apresentado pelo Selo Devido à Temperatura

Com a variação da temperatura ambiente ou do processo, o fluido de enchimento, que preenche as cavidades internas do selo remoto e capilares, varia seu volume. A variação do volume provoca um deslocamento do diafragma do selo. Para absorver esta variação de volume, o diafragma, devido a sua característica de rigidez, reage com uma mudança da pressão que ele exerce sobre o fluido de enchimento. Esta mudança causa um desvio em relação à pressão do processo, que é o erro causado pela variação de temperatura.

Esse erro pode ser minimizado se alguns cuidados importantes forem tomados na escolha do modelo de selo remoto, comprimento do capilar e condições da temperatura ambiente e do processo.

O modelo do selo influi, pois quanto maior o diâmetro do diafragma do selo remoto, menor rigidez ele apresenta, conseguindo uma capacidade maior de absorção das variações do volume, sem induzir muito erro no transmissor.

O comprimento do capilar influi diretamente, ou seja, quanto maior o seu comprimento, maior o volume do fluido de enchimento, causando maior variação de volume com a temperatura.

A influência das condições de temperatura pode ser diminuída através da instalação do selo em locais menos susceptíveis a ela. Se possível, escolha um transmissor com selos idênticos nos dois lados da tomada de pressão, e que possuem condições similares de variação de temperatura e comprimento, de forma que os dois lados sofram as mesmas condições de temperatura. Procedendo assim, os erros tendem a minimizar.

Baseado nestas informações, foi desenvolvido um processo de cálculo simplificado, que leva em consideração os volumes internos do selo remoto, comprimentos dos capilares, rigidez dos diafragmas sensores e coeficiente de expansão volumétrica do fluido de enchimento, fornecendo assim o cálculo aproximado do erro provocado pela variação de temperatura.

Cálculo do Erro Devido à Temperatura

Os erros provocados devido a temperatura no selo remoto ocorre pela variação volumétrica do fluido de enchimento presente no corpo do transmissor, extensão, capilar e selo remoto. A seguir estão descritas as informações necessárias para o cálculo deste erro.

Equações

Para obter a variação volumétrica para cada perna do selo remoto, deve-se conhecer a variação de temperatura no selo, no capilar e no corpo do transmissor, e inserir o valor nas equações abaixo

$$\Delta T_{selo} = T_{selo} - Tref \quad (2.1)$$

$$\Delta T_{cap} = T_{cap} - Tref \quad (2.2)$$

$$\Delta T_{corpo} = T_{corpo} - Tref \quad (2.3)$$

$$\Delta V_{rdf} = V_{rdf} . \Delta T_{selo} . \gamma_{óleo} \quad (2.4)$$

$$\Delta V_{ext} = (0{,}012 + 0{,}9 \cdot L_{ext}) . \Delta T_{selo} \cdot \gamma_{óleo} \quad (2.5)$$

$$\Delta V_{cap} = (0{,}9 \cdot L_{cap}) . \Delta T_{cap} \cdot \gamma_{óleo} \quad (2.6)^{*}$$

$$\Delta V_{corpo} = (1{,}154) . \Delta T_{carpo} \cdot \gamma_{óleo} \quad (2.7)$$

$$\Delta V_{Total} = \Delta V_{rdf} + \Delta V_{ext} + \Delta V_{cap} + \Delta V_{corpo} \quad (2.8)$$

$$V_{Total} = \Delta V_{total} \text{ , (volume inicial do diafragma é zero)} \quad (2.9)$$

$$Erro = Erro\,(Gráfico\,) . Fm \quad (2.10)$$

$$Erro\,\% = \frac{Erro}{Span\ \ Calibrado} \cdot 100 \quad (2.11)$$

Onde:

ΔT_{selo} : Variação da temperatura no selo em relação à temperatura de calibração (ºC)

ΔT_{cap} : Variação da temperatura no capilar em relação à temperatura de calibração (ºC)

ΔT_{corpo} : Variação da temperatura no corpo em relação à temperatura de calibração (ºC)

T_{selo} : Temperatura no selo (ºC)

T_{cap} : Temperatura no capilar (ºC)

T_{corpo} : Temperatura no corpo do transmissor (ºC)

T_{ref} : Temperatura de referência = 25 ºC

V_{rdf} : Volume do reservatório do diafragma (cm^3)

ΔV_{rdf}: Variação do volume no reservatório (cm^3)

ΔV_{ext}: Variação do volume na extensão (cm^3)

ΔV_{cap}: Variação do volume no capilar (cm^3)

ΔV_{corpo}: Variação do volume no corpo (cm^3)

ΔV_{total}: Variação do volume no conjunto formado pelo capilar, extensão e selo (cm^3)

V_{total}: Volume total do diafragma após efeito de dilatação ou contração

γóleo: Coeficiente de expansão volumétrica do óleo dado na Tabela 2.5 (1/ ºC)

L_{cap}: Comprimento do capilar (metros). Para o LD30XL considerar L = 0,5 m

L_{ext}: Comprimento da Extensão (metros)

Erro: Erro (mmH_2O @ 4 ºC)

Erro(Grafico): Erro retirado das Figuras 2.6, 2.7 e 2.8 em função do V_{total}, para lâminas de 0,05 mm, 0,075 mm e 0,1mm respectivamente.

Erro%: Porcentagem do Erro relativo a Calibração do Transmissor

SpanCalibrado: Calibração do Transmissor (mmH_2O @ 4 ºC)

Fm: Fator Material da Lâmina

***** Válida somente para diâmetro padrão de capilar (≈1,0 mm)

ATENÇÃO
A temperatura de referência para ajuste é 25 ^{o}C. Os Erros em função da temperatura ocorrem com o desvio da temperatura a partir de 25 ^{o}C.

Determinação do Erro Selo/Nivel para Lado de Alta (H) ou Baixa (L)

a) Variação Superior de Temperatura

Neste caso deve-se adotar a variação de temperatura acima da linha de zero.

b) Variação Inferior de Temperatura

Neste caso deve-se adotar a variação de temperatura abaixo da linha de zero.

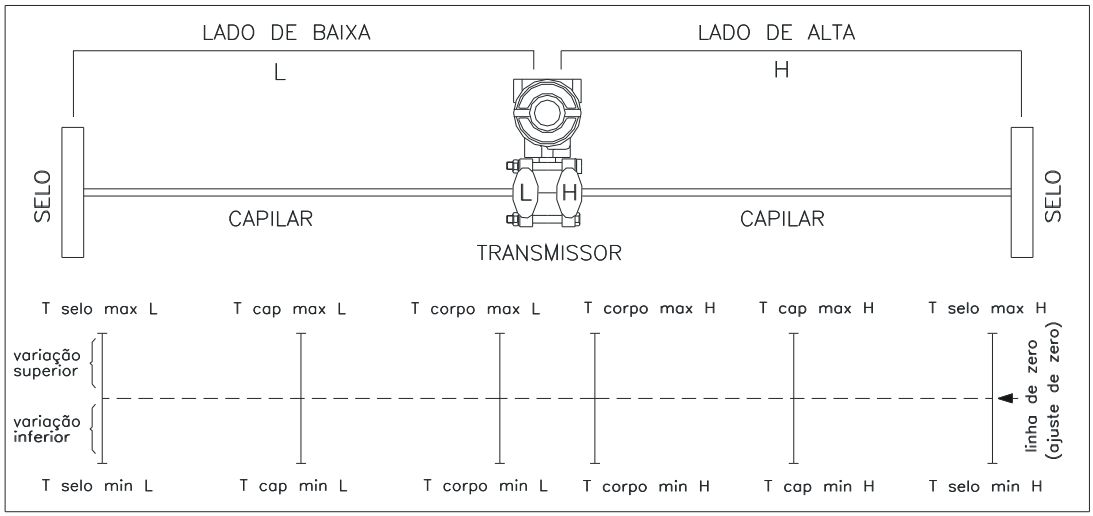


Figura 2.5 – Temperaturas no Conjunto Transmissor/Selo

Onde:
T selo max H: Máxima Temperatura no selo Lado de alta (ºC)
T selo min H: Mínima Temperatura no selo Lado de alta (ºC)
T cap max H: Máxima Temperatura no capilar Lado de alta (ºC)
T cap min H: Mínima Temperatura no capilar Lado de alta (ºC)
T corpo max H: Máxima Temperatura no corpo Lado de alta (ºC)
T corpo min H: Mínima Temperatura no corpo Lado de alta (ºC)
T selo max L: Máxima Temperatura no selo Lado de baixa (ºC)
T selo min L: Mínima Temperatura no selo Lado de baixa (ºC)
T cap max L: Máxima Temperatura no capilar Lado de baixa (ºC)
T cap min L: Mínima Temperatura no capilar Lado de baixa (ºC)
T corpo max L: Máxima Temperatura no corpo Lado de baixa (ºC)
T corpo min L: Mínima Temperatura no corpo Lado de baixa (ºC)

Erro para Dois Selos com Influência da Simetria de Temperatura

Se o transmissor tem um selo remoto, o erro é obtido diretamente usando as Figuras 2.6, 2.7 e 2.8. Caso o transmissor apresente dois selos remotos, será necessário saber a simetria térmica nos selos.

Podemos dizer que um Conjunto de Selos/Nivel e Transmissor possui simetria térmica, quando as temperaturas aplicadas ao lado de Alta (H) são iguais as temperaturas aplicadas ao lado de Baixa (L). Quando forem diferentes tem-se uma Assimetria Térmica.

Após determinado a simetria témica, deve-se obter o erro para cada um dos selos independentemente (veja as Figuras 2.6, 2.7 e 2.8). Em seguida, substitua esses valores nas equações 2.12 ou 2.13.

Simetria Térmica: $$Es = \sqrt{(E_H)^2 + (E_L)^2} \times \left(\frac{1}{\sqrt{6}}\right) \quad (2.12)$$

Assimetria Térmica: $$Es = \sqrt{(E_H)^2 + (E_L)^2} \quad (2.13)$$

Onde:

Es : Erro total de ambos os selos remotos devido a variação de temperatura (mmH2O @ 4ºC)

E_L : Erro do lado L do selo remoto (mmH_2O @ 4ºC)

E_H : Erro do lado H do selo remoto (mmH_2O @ 4ºC)

ATENÇÃO
Os efeitos causados devido as variações geométricas, como o aumento do comprimento ou diâmetro do capilar, são considerados nos cálculos dos erros dos diafragmas em função das famílias de diafragmas. Portanto ao calcular os erros do lado de Alta ou de Baixa já são consideradas as diferenças entre diâmetros e comprimento de capilares.

A Tabela 2.5 abaixo mostra as famílas do diafragma em função do modelo do transmissor/selo.

Modelo / Familia do Diafragma	LD301L (S/EXT)	LD301L (C/EXT)	SR301T	SR301E	LD/SR 301 S (S/ EXT)	LD/SR 301 S (C/ EXT)	SR301 R	SR301P	SR301Q
0	—	—	1" DN25	—	1.1/2" (SMS;RJT *;IDF *;TC)	DN25	—	—	—
1	—	1.1/2" DN40	—	1.1/2" DN40	—	DN40 DN50 2" (SMS;RJT;IDF;TC) 1.1/2" (SMS;RJT;IDF;TC) *	—	—	1.1/2" DN40
2	—	2" DN50	—	2" DN50	DN40 DN50 2" (SMS;RJT;IDF; TC)	—	—	—	2" DN50
3	1.1/2" DN40	—	1.1/2" DN40	—	—	—	—	1.1/2" DN40	—
4	2" DN50	—	2" DN50	—	—	—	2500 PSI	2" DN50	—
5	—	2 1/2" (Especial)	—	2 ½" (Especial)	—	—	—	—	—
6	—	—	—	—	—	DN 80 3" (SMS;RJT;IDF;TC)	—	—	—
7	3" DN80	3" DN80	3" DN80	3" DN80	DN 80 3" (SMS *;RJT *;IDF *;TC)	—	—	3" DN80	3" DN80
8	4" DN100	4" DN100	4" DN100	4" DN100	—	—	—	4" DN100	4" DN100

* Projetos em Andamento.

Legenda: SR301T - Flangeado tipo "T"; SR301R – Roscado; SR301S – Sanitário; SR301E - Flangeado com Extensão; SR301P – Panqueca; SR301Q – Panqueca com Extensão; LD301L – LD Nível; LD301S – Sanitário.

Tabela 2.5 – Famíla do Diafragma

A Tabela 2.6 a seguir, mostra o valor do Volume do reservatório do diafragma (Vrdf) para cada uma das famílias.

Família do Diafragma	Vrdf ($x\ 10^{-2}\ cm^3$)
0	18,1
1	20,4
2	24,8
3	29,2
4	38,4
5	47,7
6	82,8
7	105,6
8	274,2

Tabela 2.6 – Volume do Diafragma

A Tabela 2.7 a seguir, mostra o valor do Fator do material (Fm) em função do material do diafragma.

Material do Diafragma	Fm
Inox 316/316L	1,00
Hastelloy	1,08
Monel	0,96
Tântalo	0,99
Titânio	0,56
Inox 304/304L	1,00
Duplex	1,01
Super Duplex	1,05

Tabela 2.7 – Fator do Material

A Tabela 2.8 a seguir, mostra a Classificação Crescente (melhor para pior) das lâminas dos diafragmas com relação a Performance e a Resistência Mecânica.

Material do Diafragma	Performance	Resistência Mecânica
Inox 316L	4	6
Hastelloy	7	4
Monel	2	5
Tântalo	3	7
Titânio	1	2
Inox 304L	4	8
Duplex	5	3
Super Duplex	6	1

Tabela 2.8 – Comparativo

A Figura 2.6 mostra o Erro do selo remoto em função do Volume total do diafragma (V_{total}) para lâminas de espessura 0,05 mm, com referência em 25 ºC.

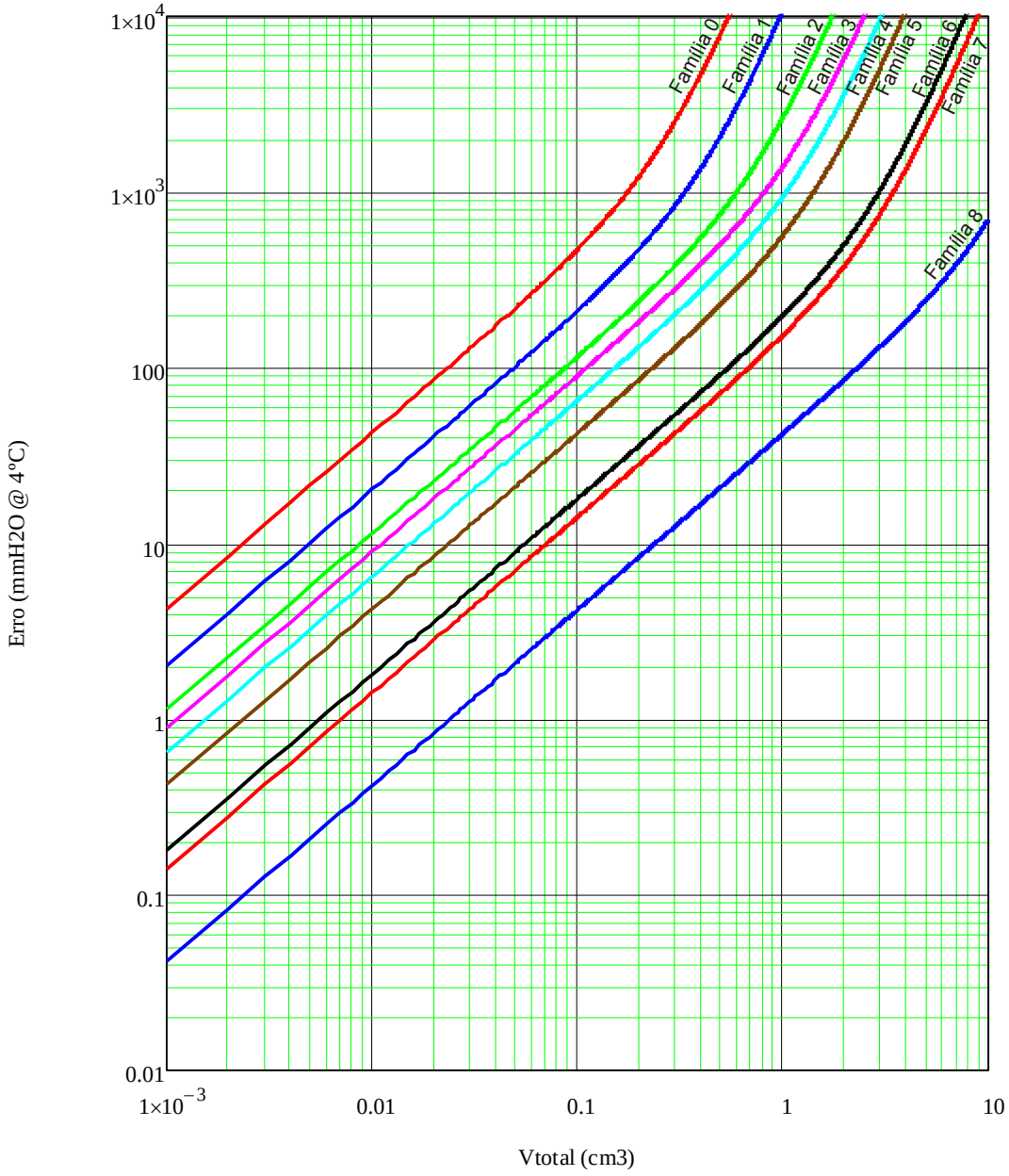


Figura 2.6 – Erro para Lâminas com Espessura de 0,05mm

A Figura 2.7 mostra o Erro do selo remoto em função do Volume total do diafragma (V_{total}) para lâminas de espessura 0,075 mm, com referência em 25 ºC.

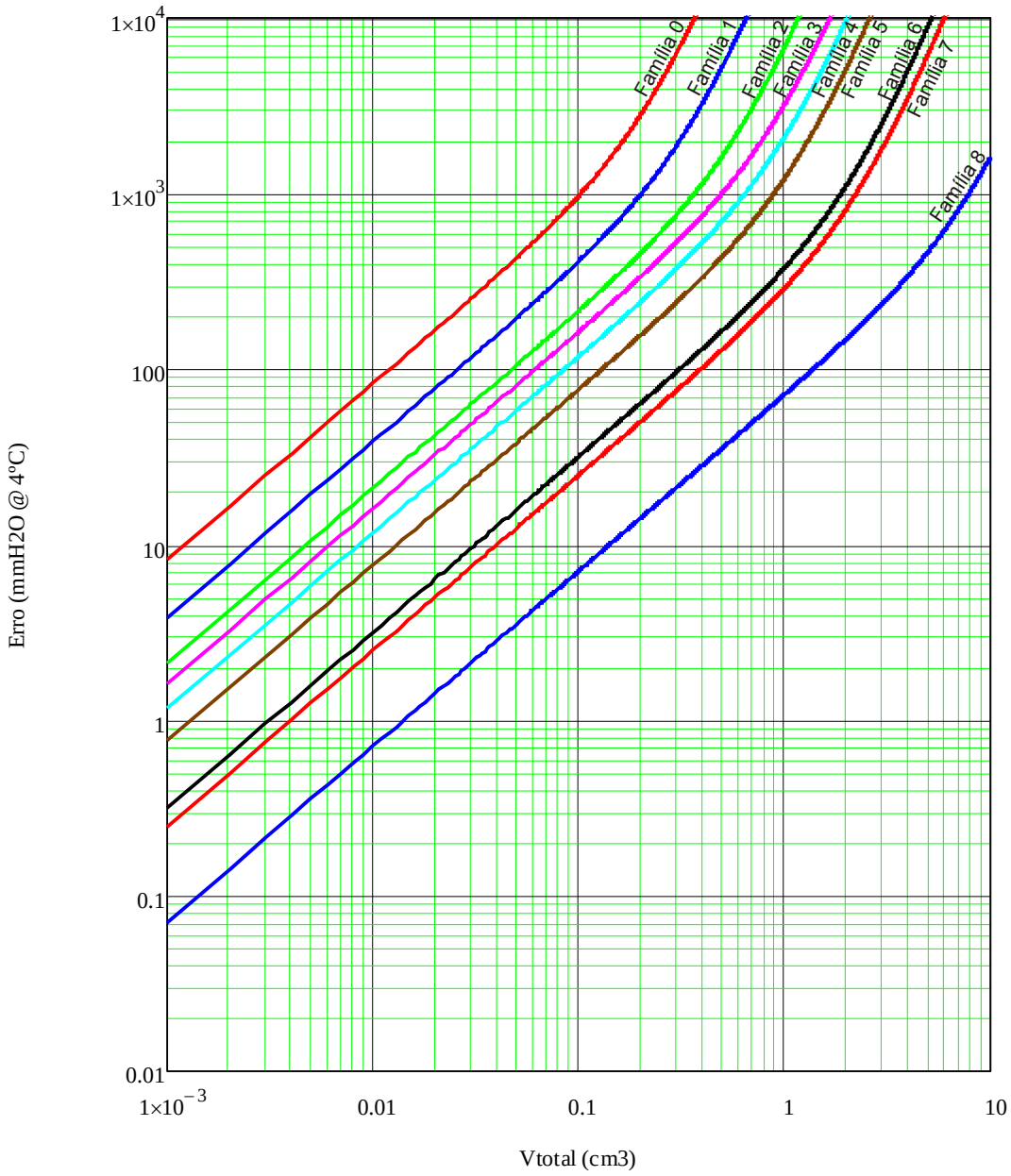


Figura 2.7 – Erro para Lâminas com Espessura de 0,075mm

A Figura 2.8 mostra o Erro do selo remoto em função do Volume total do diafragma (V_{total}) para lâminas de espessura 0,1 mm, com referência em 25 ºC.

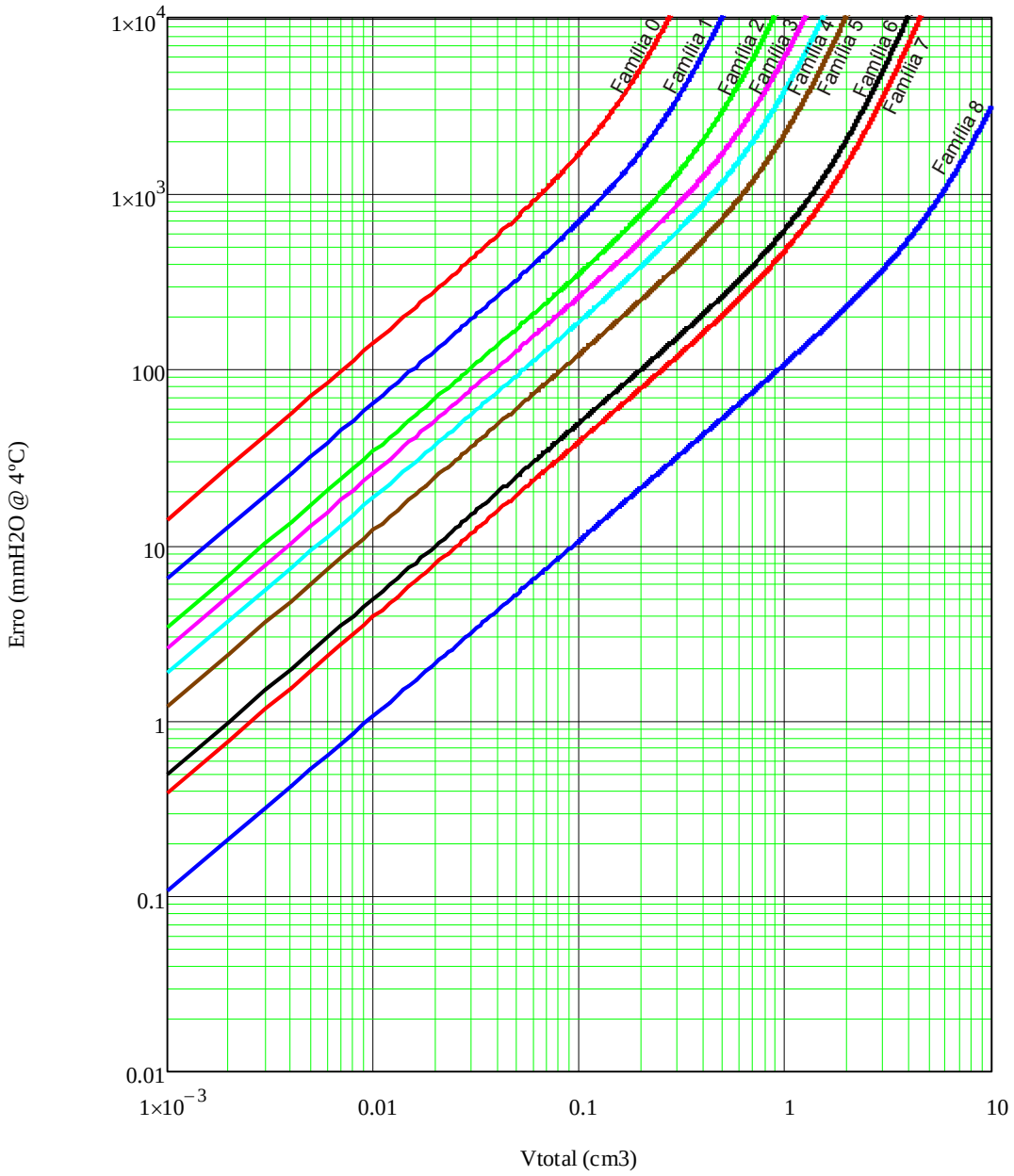


Figura 2.8 – Erro para Lâminas com Espessura de 0,1mm.

Exatidão da Montagem

A exatidão do transmissor não é significativamente alterada pela adição de selos / nível. No entanto, o erro de medição resultante da combinação, sofre aumento significativo devido a parâmetros geométricos e físicos, em função da variação de temperatura.

Erro Total Provável da Montagem

O Erro Total Provável (ETP) da montagem de um transmissor e selo/nível é uma medida que engloba todas as fontes de erro prováveis nessa medição, tais como: exatidão do transmissor, temperatura ambiente, pressão estática, vibração e mudanças na alimentação do transmissor.

Para saber o ETP da montagem do transmissor e selo remoto, basta usar o método da raiz da soma dos quadrados de cada um dos erros, conforme é mostrado na equação 2.14:

$$ETP = \sqrt{(E_S)^2 + (E_T)^2} \qquad (2.14)$$

ETP : Erro Total Provável da montagem transmissor e selo remoto (mmH_2O)

E_S : Erro total de ambos os selos remotos devido a variação de temperatura (mmH_2O)

E_T : Erro do transmissor de pressão (mmH_2O) – Ver o Manual do Transmissor

Tempo de Resposta dos Selos Remotos

O tempo de resposta de um sistema de medição, que possui um selo remoto com capilar e um transmissor, é definido como sendo o tempo que a indicação de pressão do instrumento (transmissor) requer para mostrar 63% do valor da variação da pressão, aplicada numa faixa de 10% a 90% da pressão medida, conforme a Figura 2.9.

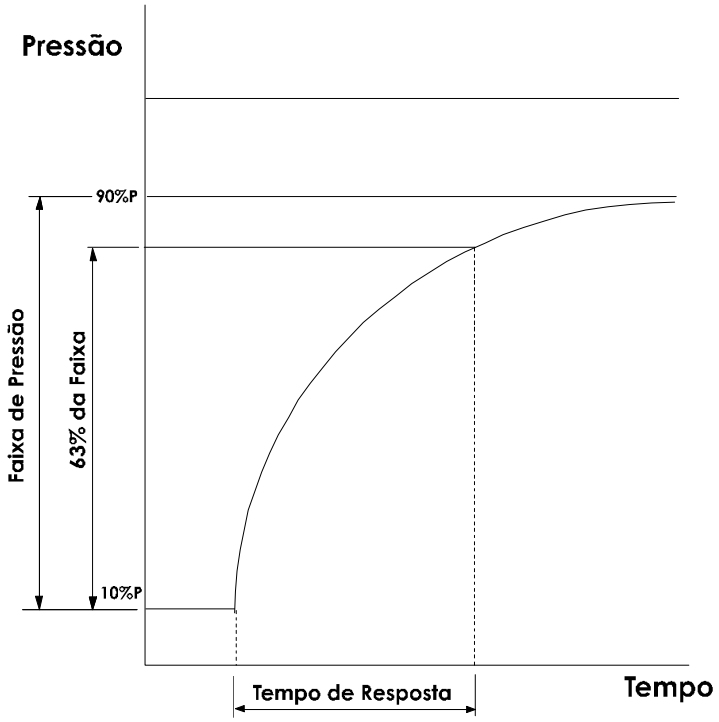


Figura 2.9 – Tempo de Resposta

O tempo de resposta é função da resistência do deslocamento do óleo ao longo do capilar, tal que, quanto maior for o capilar e maior a viscosidade do óleo, maior será o tempo de resposta. A faixa do transmissor influencia o tempo de resposta devido à rigidez do diafragma sensor, de modo que quanto maior a faixa, menor o tempo de resposta.

O tempo de resposta também é influenciado pela viscosidade do fluido de enchimento, a qual varia com a temperatura. Quanto maior a temperatura, menor a viscosidade do fluido de enchimento, que consequentemente reduz o tempo de resposta.

Cálculo do Tempo de Resposta dos Selos Remotos

O tempo de resposta é obtido através da equação 2.15 abaixo:

$$TR_S = TR_{tabelado} \cdot L \quad (2.15)$$

Onde:

TR_S : Tempo de Resposta do selo remoto (segundos)

$TR_{tabelado}$: Tempo de Resposta por comprimento do capilar (segundos/metros) – Ver Tabela 2.10

L : Comprimento do capilar (metros)

NOTA
Os valores obtidos para o tempo de resposta do selo não levam em consideração o tempo de resposta do transmissor. Portanto, o tempo de resposta do conjunto selo e transmissor será a soma de ambos.

NOTA
Deve-se evitar comprimentos de capilar cuja diferença dos tempos de respostas, entre o lado H e L, ultrapassem 0,5s. Esta medida evita medições erradas.

FAIXA DO TRANSMISSOR	TEMPERATURA (ºC) NO CAPILAR	Tempo de Resposta em segundos por metro de Capilar (s/m)[6]								
		DC 200	DC 704	FLUOROLUBE	SYLTHERM 800	NEOBEE M20	Glicerina 50% + Agua 50%	FOMBLIM	KYTROX	HALOCARBOM
2	100[4]	2,69E-01	3,99E-01	1,72E-01	1,09E-01	5,59E-02	2,16E-02	2,66E-01	3,08E-01	8,37E-02
	75	3,38E-01	5,75E-01	2,84E-01	1,52E-01	8,89E-02	4,32E-02	4,46E-01	4,83E-01	1,19E-01
	50	4,55E-01	9,29E-01	7,86E-01	2,23E-01	1,57E-01	1,19E-01	1,00E+00	9,85E-01	1,88E-01
	25	6,98E-01	1,72E+00	3,78E+00	3,47E-01	3,15E-01	5,32E-01	3,41E+00	2,90E+00	3,80E-01
	10	9,87E-01	2,69E+00	1,28E+01	4,67E-01	5,09E-01	2,01E+00	9,03E+00	6,92E+00	6,90E-01
	0	1,30E+00	3,74E+00	3,26E+01	5,77E-01	7,21E-01	6,20E+00	1,94E+01	1,37E+01	1,13E+00
	-10	1,78E+00	N.A.	9,18E+01	7,21E-01	1,04E+00	N.A.	4,62E+01	2,99E+01	1,99E+00
	-20	2,56E+00	N.A.	2,86E+02	9,12E-01	N.A.	N.A.	1,22E+02	7,19E+01	3,86E+00
	-40	6,10E+00	N.A.	N.A.	1,51E+00	N.A.	N.A.	N.A.	5,76E+02	1,98E+01
3	100[4]	5,39E-02	7,97E-02	3,45E-02	2,18E-02	1,12E-02	4,32E-03	5,32E-02	6,17E-02	1,67E-02
	75	6,75E-02	1,15E-01	5,68E-02	3,03E-02	1,78E-02	8,65E-03	8,91E-02	9,67E-02	2,38E-02
	50	9,09E-02	1,86E-01	1,57E-01	4,45E-02	3,15E-02	2,38E-02	2,01E-01	1,97E-01	3,76E-02
	25	1,40E-01	3,45E-01	7,56E-01	6,94E-02	6,30E-02	1,06E-01	6,81E-01	5,80E-01	7,60E-02
	10	1,97E-01	5,38E-01	2,56E+00	9,34E-02	1,02E-01	4,02E-01	1,81E+00	1,38E+00	1,38E-01
	0	2,60E-01	7,48E-01	6,53E+00	1,15E-01	1,44E-01	1,24E+00	3,88E+00	2,75E+00	2,25E-01
	-10	3,57E-01	N.A.	1,84E+01	1,44E-01	2,09E-01	N.A.	9,24E+00	5,98E+00	3,98E-01
	-20	5,12E-01	N.A.	5,72E+01	1,82E-01	N.A.	N.A.	2,45E+01	1,44E+01	7,73E-01
	-40	1,22E+00	N.A.	N.A.	3,03E-01	N.A.	N.A.	N.A.	1,15E+02	3,96E+00
4	100[4]	4,86E-03	7,19E-03	3,11E-03	1,97E-03	1,01E-03	3,90E-04	4,80E-03	5,56E-03	1,51E-03
	75	6,09E-03	1,04E-02	5,13E-03	2,74E-03	1,60E-03	7,80E-04	8,04E-03	8,72E-03	2,14E-03
	50	8,20E-03	1,68E-02	1,42E-02	4,02E-03	2,84E-03	2,15E-03	1,81E-02	1,78E-02	3,39E-03
	25	1,26E-02	3,11E-02	6,82E-02	6,26E-03	5,68E-03	9,60E-03	6,15E-02	5,24E-02	6,86E-03
	10	1,78E-02	4,85E-02	2,31E-01	8,42E-03	9,18E-03	3,62E-02	1,63E-01	1,25E-01	1,25E-02
	0	2,35E-02	6,75E-02	5,89E-01	1,04E-02	1,30E-02	1,12E-01	3,50E-01	2,48E-01	2,03E-02
	-10	3,22E-02	N.A.	1,66E+00	1,30E-02	1,89E-02	N.A.	8,33E-01	5,39E-01	3,59E-02
	-20	4,61E-02	N.A.	5,16E+00	1,65E-02	N.A.	N.A.	2,21E+00	1,30E+00	6,97E-02
	-40	1,10E-01	N.A.	N.A.	2,73E-02	N.A.	N.A.	N.A.	1,04E+01	3,57E-01
5	100[4]	2,11E-04	3,13E-04	1,35E-04	8,54E-05	4,38E-05	1,69E-05	2,09E-04	2,42E-04	6,56E-05
	75	2,65E-04	4,50E-04	2,23E-04	1,19E-04	6,96E-05	3,39E-05	3,49E-04	3,79E-04	9,31E-05
	50	3,56E-04	7,28E-04	6,16E-04	1,75E-04	1,23E-04	9,32E-05	7,87E-04	7,72E-04	1,47E-04
	25	5,47E-04	1,35E-03	2,96E-03	2,72E-04	2,47E-04	4,17E-04	2,67E-03	2,27E-03	2,98E-04
	10	7,74E-04	2,11E-03	1,00E-02	3,66E-04	3,99E-04	1,57E-03	7,08E-03	5,42E-03	5,41E-04
	0	1,02E-03	2,93E-03	2,56E-02	4,52E-04	5,65E-04	4,86E-03	1,52E-02	1,08E-02	8,82E-04
	-10	1,40E-03	N.A.	7,20E-02	5,65E-04	8,19E-04	N.A.	3,62E-02	2,34E-02	1,56E-03
	-20	2,00E-03	N.A.	2,24E-01	7,15E-04	N.A.	N.A.	9,59E-02	5,64E-02	3,03E-03
	-40	4,78E-03	N.A.	N.A.	1,19E-03	N.A.	N.A.	N.A.	4,52E-01	1,55E-02
6	100[4]	1,66E-04	2,46E-04	1,06E-04	6,71E-05	3,44E-05	1,33E-05	1,64E-04	1,90E-04	5,16E-05
	75	2,08E-04	3,54E-04	1,75E-04	9,34E-05	5,48E-05	2,66E-05	2,75E-04	2,98E-04	7,32E-05
	50	2,80E-04	5,73E-04	4,84E-04	1,37E-04	9,70E-05	7,33E-05	6,19E-04	6,07E-04	1,16E-04
	25	4,30E-04	1,06E-03	2,33E-03	2,14E-04	1,94E-04	3,28E-04	2,10E-03	1,79E-03	2,34E-04
	10	6,08E-04	1,66E-03	7,89E-03	2,88E-04	3,13E-04	1,24E-03	5,56E-03	4,26E-03	4,25E-04
	0	8,01E-04	2,31E-03	2,01E-02	3,56E-04	4,44E-04	3,82E-03	1,20E-02	8,46E-03	6,93E-04
	-10	1,10E-03	N.A.	5,66E-02	4,44E-04	6,44E-04	N.A.	2,85E-02	1,84E-02	1,23E-03
	-20	1,58E-03	N.A.	1,76E-01	5,62E-04	N.A.	N.A.	7,54E-02	4,43E-02	2,38E-03
	-40	3,76E-03	N.A.	N.A.	9,33E-04	N.A.	N.A.	N.A.	3,55E-01	1,22E-02

Tabela 2.9 – Tempo de Resposta do Selo Remoto

Notas:

(1) O tempo de resposta é definido como o tempo que a indicação de pressão do instrumento requer para mostrar 63% do valor da variação da pressão aplicada numa faixa de 10% a 90% da pressão medida.
(2) Caso o transmissor tenha dois capilares, deve-se somar os comprimentos para calcular o tempo de resposta.
(3) N.A: Não aplicável, por limite de temperatura.
(4) O limite de temperatura para (Agua 50% + Glicerina 50%) é de 93ºC.
(5) O Usuário deverá fazer análise de tempo de resposta total para a aplicação em questão.
(6) Sem o tempo de resposta do transmissor.
(7) A Tabela acima é somente para o diâmetro padrão de capilar (≈1,0 mm)

Comprimento do Capilar

O Comprimento do capilar é uma variável definida em função da necessidade da aplicação, como por exemplo, altura do tanque ou distância do ponto remoto a ser medido.

Para avaliar o comprimento máximo do capilar, é necessário satisfazer três condições:

1) Verificar se o volume dilatado ou contraído, relativo ao volume inicial do corrugado, está dentro dos Limites Inferiores e Superiores (VC_{min} e VC_{max});

$$VC_{\min} \leq V_{total} \leq VC_{\max} \quad (2.16)$$

Onde:

V_{total} : Volume total do diafragma após efeito de dilação ou contração (já definido nesta Seção)

$VC_{\min}$: Volume Crítico Mínimo do Selo

$VC_{\max}$: Volume Crítico Máximo do Selo

Para obter o valor do $VC_{\max}$ utilize as Tabelas 2.10 a 2.17, onde é apresentado o volume crítico máximo para diferentes materiais e espessuras de lâminas em função da temperatura de processo.

Para obter o valor do $VC_{\min}$, consulte a Tabela 2.18, onde é apresentado o volume crítico mínimo em função da faixa do transmissor e da pressão de processo aplicada.

$$\%VC_{\min} = \frac{MVP}{URL} \times 100 \quad (2.17)$$

Onde:

$\%VC_{\min}$: Porcentagem de $VC_{\min}$ em relação a URL

MVP : Maior valor entre o $|V.\sup|$ e $|V.\inf|$

2) Verificar se o Tempo de Resposta é compatível com as variáveis de processo, verificando se haverá tempo suficiente para que a transmissão da pressão garanta os limites de controle da aplicação

3) Verificar se o Erro global da montagem está dentro das expectativas do cliente

Após estas três análises pode-se aceitar o comprimento máximo do capilar para o Selo Remoto solicitado.

Tp (°C)	VCmax (10^{-2} x cm^3) para Lâmina de Inox 316L																	
	# 0.05mm									# 0,1mm								
	Família 0	Família 1	Família 2	Família 3	Família 4	Família 5	Família 6	Família 7	Família 8	Família 0	Família 1	Família 2	Família 3	Família 4	Família 5	Família 6	Família 7	Família 8
-25 a 35	9,6	15,9	24,3	29,8	36,6	47,9	86,6	100,6	248,9	8,1	13,4	21,2	26,7	32,6	42,2	76,6	88,4	231,4
75	9,0	14,8	22,6	27,6	34,0	44,5	80,5	93,7	230,5	7,6	12,6	19,8	24,7	30,5	39,5	71,8	82,9	215,7
125	8,2	13,6	20,7	25,2	31,0	40,8	73,7	85,9	210,0	7,0	11,6	18,2	22,9	28,0	36,4	66,2	76,7	198,0
175	7,6	12,5	19,0	23,1	28,5	37,5	67,9	79,2	192,6	6,4	10,8	16,9	21,1	25,9	33,7	61,4	71,2	182,8
225	7,1	11,7	17,7	21,4	26,5	34,9	63,0	73,6	178,5	6,0	10,1	15,7	19,6	24,1	31,5	57,4	66,6	170,1
275	6,7	11,0	16,6	20,1	24,9	32,8	59,3	69,3	167,7	5,7	9,5	14,9	18,5	22,7	29,8	54,2	63,0	160,4
325	6,4	10,5	15,9	19,2	23,8	31,4	56,8	66,4	160,2	5,5	9,1	14,3	17,7	21,8	28,6	52,1	60,5	153,6
375	6,2	10,3	15,5	18,8	23,2	30,7	55,4	64,8	156,2	5,3	8,9	13,9	17,3	21,3	27,9	50,9	59,2	150,0

Tabela 2.10 – Volume Crítico Máximo para Lâminas de Inox (Ver Nota na página 2.20)

Tp (°C)	VCmax (10^{-2} x cm^3) para Lâmina de Hastelloy																	
	# 0.05mm									# 0,1mm								
	Família 0	Família 1	Família 2	Família 3	Família 4	Família 5	Família 6	Família 7	Família 8	Família 0	Família 1	Família 2	Família 3	Família 4	Família 5	Família 6	Família 7	Família 8
-25 a 35	14,0	23,0	35,9	45,0	54,9	70,8	128,0	147,5	379,8	11,5	18,9	30,2	39,0	47,0	59,8	108,2	123,7	336,0
75	13,5	22,1	34,4	43,1	52,6	68,0	122,9	141,8	363,1	11,1	18,3	29,1	37,5	45,2	57,7	104,2	119,5	323,2
125	12,8	21,1	32,7	40,8	49,9	64,6	116,7	134,9	343,3	10,6	17,5	27,8	35,7	43,1	55,2	99,8	114,4	307,8
175	12,2	20,1	31,1	38,6	47,3	61,4	110,7	128,3	324,7	10,1	16,7	26,5	33,9	41,1	52,7	95,4	109,5	293,2
225	11,6	19,1	29,5	36,6	44,8	58,3	105,4	122,0	307,3	9,7	16,0	25,3	32,3	39,2	50,4	91,3	104,8	279,3
275	11,1	18,2	28,1	34,7	42,6	55,5	100,3	116,2	291,2	9,2	15,3	24,2	30,8	37,4	48,2	87,3	100,4	266,3
325	10,6	17,4	26,8	33,0	40,5	52,9	95,6	110,9	276,6	8,8	14,7	23,2	29,4	35,8	46,1	83,7	96,3	254,4
375	10,1	16,7	25,6	31,5	38,7	50,5	91,3	106,1	263,5	8,5	14,1	22,2	28,4	34,3	44,3	80,4	92,6	243,6

Tabela 2.11 – Volume Crítico Máximo para Lâminas de Hastelloy (Ver Nota na página 2.20)

Tp (°C)	VCmax (10^{-2} x cm^3) para Lâmina de Monel																	
	# 0,05mm									# 0,1mm								
	Família 0	Família 1	Família 2	Família 3	Família 4	Família 5	Família 6	Família 7	Família 8	Família 0	Família 1	Família 2	Família 3	Família 4	Família 5	Família 6	Família 7	Família 8
-25 a 35	10,0	16,5	25,4	31,2	38,3	50,1	90,5	105,1	260,8	8,4	13,9	22,0	27,9	34,0	43,9	79,7	91,8	241,3
75	9,4	15,6	23,8	29,2	35,9	47,0	85,0	98,8	244,0	7,9	13,2	20,8	26,2	32,0	41,5	75,3	86,9	227,2
125	8,8	14,5	22,2	27,1	33,4	43,8	79,1	92,1	226,2	7,4	12,4	19,5	24,5	29,9	38,8	70,6	81,6	212,0
175	8,3	13,7	20,9	25,4	31,4	41,2	74,4	86,7	212,0	7,0	11,7	18,4	23,1	28,2	36,7	66,8	77,3	199,7
225	7,9	13,1	19,9	24,2	29,8	39,2	70,9	82,7	201,7	6,7	11,2	17,6	22,0	27,0	35,1	63,9	74,0	190,7
275	7,7	12,7	19,3	23,4	28,9	38,0	68,7	80,2	195,2	6,5	10,9	17,1	21,3	26,2	34,1	62,1	72,0	185,0
325	7,6	12,5	19,0	23,1	28,5	37,6	67,9	79,2	192,7	6,4	10,8	16,9	21,1	25,9	33,7	61,4	71,2	182,8
375	7,5	12,4	18,8	22,7	28,2	37,2	67,7	78,2	190,0	6,3	10,6	16,7	21,0	25,4	33,0	60,5	70,8	180,5

Tabela 2.12 – Volume Crítico Máximo para Lâminas de Monel (Ver Nota na página 2.20)

Tp (°C)	VCmax (10^{-2} x cm^3) para Lâmina de Tântalo																	
	# 0,05mm									# 0,1mm								
	Família 0	Família 1	Família 2	Família 3	Família 4	Família 5	Família 6	Família 7	Família 8	Família 0	Família 1	Família 2	Família 3	Família 4	Família 5	Família 6	Família 7	Família 8
-25 a 35	8,5	13,9	21,3	25,9	32,0	42,0	75,8	88,3	216,4	7,1	11,9	18,7	23,5	28,7	37,3	67,9	78,5	203,5
75	7,1	11,7	17,8	21,5	26,6	35,0	63,8	74,0	179,4	6,0	10,1	15,8	19,7	24,2	31,6	56,6	66,8	170,9
125	5,6	9,2	13,9	16,8	20,8	27,4	49,6	58,0	139,4	4,8	8,0	12,5	15,5	19,1	25,1	45,8	53,3	134,5
175	4,3	7,2	10,7	12,9	16,0	21,2	38,3	44,9	107,1	3,7	6,3	9,7	12,0	14,8	19,6	35,8	41,8	104,2
225	3,4	5,6	8,4	10,0	12,4	16,5	29,3	35,0	83,1	2,9	4,9	7,6	9,3	11,6	15,3	28,0	32,8	81,3
275	2,8	4,6	6,8	8,1	10,1	13,4	24,3	28,5	67,6	2,4	4,0	6,2	7,6	9,4	12,5	22,9	26,9	66,3
325	2,5	4,1	6,1	7,3	9,1	12,1	21,8	25,6	60,8	2,1	3,6	5,6	6,9	8,5	11,3	20,6	24,2	59,6
375	2,2	3,8	5,7	7,0	8,3	11,2	19,7	22,4	58,7	1,9	3,1	4,8	6,0	7,9	10,7	18,6	22,8	55,8

Tabela 2.13 – Volume Crítico Máximo para Lâmina de Tântalo (Ver Nota na página 2.20)

Tp (°C)	VCmax (10^{-2} x cm^3) para Lâmina de Titânio																	
	# 0,05mm									# 0,1mm								
	Família 0	Família 1	Família 2	Família 3	Família 4	Família 5	Família 6	Família 7	Família 8	Família 0	Família 1	Família 2	Família 3	Família 4	Família 5	Família 6	Família 7	Família 8
-25 a 35	18,2	29,9	47,5	61,0	73,6	93,8	169,5	194,0	519,6	14,7	24,0	38,8	50,9	60,8	76,5	137,8	156,6	438,1
75	16,7	27,4	43,4	55,3	67,0	85,7	154,9	177,7	469,6	13,6	22,2	35,8	46,7	55,9	70,6	127,5	145,1	402,3
125	14,9	24,5	38,5	48,6	59,1	76,0	137,4	158,1	410,9	12,2	20,0	32,1	41,6	50,1	63,6	114,9	131,1	359,1
175	13,3	21,8	34,0	42,5	51,9	67,1	121,3	140,0	358,1	10,9	18,0	28,7	36,9	44,6	56,9	103,0	117,9	319,1
225	11,8	19,4	30,0	37,2	45,6	59,3	107,1	124,0	312,9	9,8	16,1	25,7	32,8	39,8	51,0	92,4	106,1	283,6
275	10,6	17,4	26,8	33,0	40,5	52,9	95,6	110,9	276,8	8,8	14,6	23,1	29,4	35,7	46,1	83,6	96,2	254,3
325	9,7	15,9	24,4	30,0	36,9	48,2	87,2	101,3	250,9	8,1	13,5	21,3	26,9	32,8	42,4	77,0	88,8	232,8
375	9,2	15,1	23,1	28,2	34,8	45,6	82,4	95,8	236,2	7,7	12,8	20,2	25,4	31,1	40,2	73,2	84,5	220,4

Tabela 2.14 – Volume Crítico Máximo para Lâminas de Titânio (Ver Nota na página 2.20)

Tp (°C)	VCmax (10^{-2} x cm^3) para Lâmina de *Inox 304L*																	
	# 0,05mm									# 0,1mm								
	Família 0	Família 1	Família 2	Família 3	Família 4	Família 5	Família 6	Família 7	Família 8	Família 0	Família 1	Família 2	Família 3	Família 4	Família 5	Família 6	Família 7	Família 8
-25 a 35	8,1	13,4	20,4	24,9	30,7	40,3	72,9	84,9	207,5	6,9	11,5	18,0	22,6	27,7	36,0	65,6	75,9	195,8
75	7,6	12,5	19,0	23,0	28,4	37,4	67,6	78,9	191,9	6,4	10,7	16,8	21,0	25,8	33,6	61,2	71,0	182,1
125	6,9	11,4	17,3	21,0	25,9	34,2	61,8	72,1	174,7	5,9	9,9	15,4	19,2	23,6	30,9	56,3	65,4	166,8
175	6,4	10,5	15,9	19,2	23,8	31,4	56,8	66,4	160,2	5,5	9,1	14,3	17,7	21,8	28,6	52,1	60,5	153,6
225	5,9	9,8	14,8	17,8	22,1	29,2	52,7	61,6	148,3	5,1	8,5	13,3	16,5	20,3	26,6	48,5	56,5	142,8
275	5,6	9,2	13,9	16,7	20,7	27,2	49,5	58,0	139,2	4,8	8,0	12,5	15,5	19,1	25,1	45,8	53,3	134,4
325	5,3	8,8	13,3	16,0	19,8	26,2	47,4	55,0	133,0	4,6	7,7	12,0	14,8	18,3	24,0	43,9	51,1	128,5
375	5,2	8,6	12,9	15,6	19,3	25,5	46,2	54,0	129,5	4,5	7,5	11,7	14,4	17,8	23,5	42,8	49,9	125,3

Tabela 2.15 – Volume Crítico Máximo para Lâminas de Inox 304L (Ver Nota na página 2.20)

Tp (°C)	VCmax (10^{-2} x cm^3) para Lâmina de Duplex																	
	# 0,05mm									# 0,1mm								
	Família 0	Família 1	Família 2	Família 3	Família 4	Família 5	Família 6	Família 7	Família 8	Família 0	Família 1	Família 2	Família 3	Família 4	Família 5	Família 6	Família 7	Família 8
-25 a 35	16,9	27,7	43,8	55,8	67,5	86,3	156,0	179,0	473,2	13,7	22,5	36,1	47,1	56,4	71,2	128,5	146,2	405,3
75	15,9	26,1	41,2	52,2	63,3	81,2	146,8	168,7	442,2	13,0	21,3	34,2	44,4	53,4	67,5	121,9	138,9	382,7
125	14,8	24,4	38,2	48,2	58,6	75,4	136,3	156,8	407,0	12,2	20,0	32,0	41,4	49,8	63,2	114,3	130,4	356,6
175	13,9	22,8	35,6	44,6	54,4	70,2	126,9	146,4	376,3	11,4	18,8	30,0	38,7	46,6	59,2	107,3	122,8	333,4
225	13,1	21,5	33,4	41,7	50,9	65,9	119,1	137,5	350,8	10,8	17,8	28,3	36,4	43,9	56,1	101,6	116,3	313,7
275	12,4	20,4	31,7	39,4	48,2	62,5	112,9	130,5	331,0	10,3	17,0	27,0	34,5	41,8	53,5	97,0	111,2	298,2
315	12,0	19,8	30,6	38,0	46,2	61,1	109,3	126,4	319,5	10,0	16,5	26,2	33,5	40,6	52,0	94,2	108,1	289,1

Tabela 2.16 – Volume Crítico Máximo para Lâminas de Duplex (Ver Nota na página 2.20)

Tp (°C)	VCmax (10^{-2} x cm^3) para Lâmina de Super Duplex																	
	# 0,05mm									# 0,1mm								
	Família 0	Família 1	Família 2	Família 3	Família 4	Família 5	Família 6	Família 7	Família 8	Família 0	Família 1	Família 2	Família 3	Família 4	Família 5	Família 6	Família 7	Família 8
-25 a 35	18,7	30,7	48,9	62,9	75,8	96,4	174,2	199,3	535,5	15,1	24,7	39,9	52,3	62,5	78,5	141,4	160,5	449,9
75	17,8	29,2	46,3	59,3	71,7	91,4	165,2	189,2	504,5	14,4	23,6	38,0	49,8	59,5	74,9	135,0	153,5	427,9
125	16,8	27,5	43,5	55,3	67,0	85,7	155,0	177,8	469,6	13,6	22,3	35,9	46,8	56,1	70,8	127,7	145,4	402,7
175	15,9	26,0	41,0	51,9	63,0	80,8	146,1	167,8	439,6	12,9	21,2	34,0	44,2	53,1	67,2	121,4	138,3	380,8
225	15,1	24,8	38,9	49,1	59,7	76,8	138,8	159,6	415,3	12,4	20,3	32,5	42,1	50,6	64,3	116,1	132,4	362,8
275	14,5	23,9	37,4	47,0	57,2	73,7	133,3	153,5	397,1	11,9	19,6	31,3	40,5	48,8	62,0	112,1	128,0	349,1
300	14,3	23,5	36,8	46,3	56,3	72,6	131,3	151,2	390,5	11,8	19,4	30,9	39,9	48,1	61,2	110,6	125,6	344,1

Tabela 2.17 – Volume Crítico Máximo para Lâminas de Super Duplex (Ver Nota na página 2.20)

Nota referente as Tabelas 2.10 a 2.17

As tabelas 2.10 a 2.17 são Teóricas. Para os valores de VcMax para lâminas com 0.075 mm de espessura, interpole os valores tabelados. A Smar não disponibiliza todas as espessuras e materiais tabelados. Em caso de dúvida consulte nossos representantes.

Veja abaixo a Tabela 2.18 de Volume Crítico mínimo.

VCmin (10^{-2} x cm^3)												
% VCmin / Faixa do Transmissor	120%	110%	100%	90%	80%	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%
2	7,02	6,44	5,85	5,27	4,68	4,10	3,51	2,93	,2,34	1,76	1,17	0,59
3	7,02	6,44	5,85	5,27	4,68	4,10	3,51	2,93	2,34	1,76	1,17	0,59
4	6,34	5,81	5,28	4,75	4,22	3,70	3,17	2,64	2,11	1,58	1,06	0,53
5	2,75	2,52	2,29	2,06	1,83	1,60	1,37	1,15	0,92	0,69	0,46	0,23
6	3,46	3,17	2,88	2,59	2,30	2,02	1,73	1,44	1,15	0,86	0,58	0,29

Tabela 2.18 – Volume Crítico Mínimo

Guia de Tendência de Erro do Transmissor Montado com Selo Remoto

Existem vários fatores que influenciam na resposta do selo remoto, como temperatura do processo, temperatura ambiente, diâmetro do selo e comprimento do capilar.

Para facilitar a compreensão da influência desses parâmetros, montou-se um Guia de comportamento do Erro Total Provável da montagem do transmissor e selo remoto.

Esse guia somente é válido para montagem do Selo Remoto SR301T com o transmissor de pressão Smar LD30X atendendo às seguintes condições:

- Lamina em aço inox # 0.05 mm;
- Fluido de enchimento DC 200;
- Estabilidade de 12 meses;
- Varição de pressão estática de até 10 bar (somente para LD30XD);
- Temperatura de referência de 25 ºC;
- Simétria térmica para montagem com 2 selos;
- Calibração do transmissor com rangeabilidade 1:1, para os Casos 1,2,3.

  Portanto, para os transmissores tem-se as seguintes calibrações:

  Faixa 2 : 0 a 50 Kpa;
  Faixa 3 : 0 a 250 Kpa;
  Faixa 4 : 0 a 2500 Kpa;
  Faixa 5 : 0 a 25000 Kpa;
  Faixa 6 : 0 a 40000 Kpa.

- Calibração do transmissor com rangeabilidade 10:1, para os Casos 4,5,6

  Portanto para os transmissores temos as seguintes calibrações:

  Faixa 2 : 0 a 5 Kpa;
  Faixa 3 : 0 a 25 Kpa;
  Faixa 4 : 0 a 250 Kpa;
  Faixa 5 : 0 a 2500 Kpa;
  Faixa 6 : 0 a 4000 Kpa.

O Guia está dividido em seis casos que devem ser escolhidos de acordo com a temperatura de processo e temperatura ambiente. Através destes seis casos é possível observar alguns fatores que influenciam a medição:

- Temperatura Ambiente e de Processo: Este fator é o de maior importância, e pode causar a inviabilidade do uso do selo remoto. Observe que comparando as seis tabelas (caso 1, 2 e 3; caso 4, 5 e 6), conforme aumentam as temperaturas, os erros também aumentam. No caso 3 e 6, onde as temperaturas são as mais altas, é o caso que apresenta mais especificações onde o selo remoto não é aplicável (N.A.).
- Comprimento do Capilar: Observe que nos casos com altas temperaturas (casos 2 e 3; casos 5 e 6), quanto menor o comprimento do capilar, menor o tempo de resposta do selo, e melhor o Erro Total Provável (ETP) da montagem.
- Diâmetro do Selo Remoto: Observe que nos casos com altas temperaturas (casos 2 e 3; casos 5 e 6), quanto maior o diâmetro do selo, melhor o Erro Total Provável (ETP) da montagem.

Para os casos de 1 a 6, tem-se:

- N.A.: Não Aplicável por limites mecânicos ultrapassados;
- Erro %: ETP menor ou igual a Erro% do *span* calibrado;
- Δtp: Variação de temperatura no processo;
- Δta: Variação de temperatura no capilar e transmissor de pressão;
- Obs.: Para comprimentos de capilar intermediários, adote o valor tabelado maior.

Caso 1 – ETP % do Span com Calibração em Rangeabilidade (1:1)

Temperatura de Processo: 40 ºC ± 0 ºC -> Δtp = + 15ºC
Temperatura Ambiente: 25 ºC ± 0 ºC -> Δta = 0ºC

Capilar	Faixa	LD30XM (2 a 6)						LD30XD (2 a 4)					
		1 Selo SR301T						2 Selos SR301T(iguais)					
		Tr (s)	1"	1.1/2"	2"	3"	4"	Tr (s)	1"	1.1/2"	2"	3"	4"
0.5 m	2	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	3	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	4	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	5	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
1.5 m	2	1,15	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	2,20	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	3	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	4	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	5	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
3 m	2	2,20	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	4,30	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	3	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	4	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	5	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
5 m	2	3,60	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	7,10	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	3	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	1,50	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	4	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	5	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
8 m	2	5,70	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	11,27	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	3	1,22	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	2,35	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	4	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	5	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
10 m	2	7,10	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	14,10	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	3	1,50	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	2,90	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	4	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	5	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Tabela 2.19 – ETP (Caso 1)

Caso 2 – ETP % do Span com Calibração em Rangeabilidade (1:1)

Temperatura de Processo: 100 ºC ± 0 ºC -> Δtp = + 75ºC
Temperatura Ambiente: 40 ºC ± 0 ºC -> Δta = + 15ºC

Capilar	Faixa	LD30XM (2 a 6)						LD30XD (2 a 4)					
		1 Selo SR301T						2 Selos SR301T(iguais)					
		Tr (s)	1"	1.1/2"	2"	3"	4"	Tr (s)	1"	1.1/2"	2"	3"	4"
0.5 m	2	< 1	3,50%	1,00%	1,00%	0,25%	0,25%	< 1	2,00%	0,50%	0,50%	0,25%	0,25%
	3	< 1	1,00%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	0,50%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	4	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	5	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
1.5 m	2	< 1	5,00%	1,50%	1,00%	0,50%	0,25%	1,70	3,00%	1,00%	0,50%	0,25%	0,25%
	3	< 1	1,00%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	1,00%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	4	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	5	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
3 m	2	1,70	7,00%	1,50%	1,50%	0,50%	0,25%	3,28	4,00%	1,00%	1,00%	0,25%	0,25%
	3	< 1	1,50%	0,50%	0,50%	0,25%	0,25%	< 1	1,00%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	4	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	5	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
5 m	2	2,75	N.A.	1,50%	1,50%	0,50%	0,25%	5.40	N.A.	1,50%	1,00%	0,50%	0,25%
	3	< 1	N.A.	0,50%	0,50%	0,25%	0,25%	1,16	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	4	< 1	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	5	< 1	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
8 m	2	4,35	N.A.	3,00%	2,50%	1,00%	0,25%	8,57	N.A.	2,00%	1,50%	0,50%	0,50%
	3	< 1	N.A.	1,00%	0,50%	0,25%	0,25%	1,80	N.A.	0,50%	0,50%	0,25%	0,25%
	4	< 1	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	5	< 1	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
10 m	2	5,40	N.A.	3,50%	2,50%	1,00%	0,50%	10,68	N.A.	2,00%	1,50%	0,50%	0,25%
	3	1,16	N.A.	1,00%	0,50%	0,25%	0,25%	2,22	N.A.	0,50%	0,50%	0,25%	0,25%
	4	< 1	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	5	< 1	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Tabela 2.20 – ETP (Caso 2)

Caso 3 – ETP % do Span com Calibração em Rangeabilidade (1:1)

Temperatura. de Processo: 170 ºC ± 0 ºC -> Δtp = + 145ºC
Temperatura Ambiente: 60 ºC ± 0 ºC -> Δta = + 35ºC

Capilar	Faixa	LD30XM (2 a 6)						LD30XD (2 a 4)					
		1 Selo SR301T						2 Selos SR301T(iguais)					
		Tr (s)	1"	1.1/2"	2"	3"	4"	Tr (s)	1"	1.1/2"	2"	3"	4"
0.5 m	2	< 1	N.A.	2,00%	2,00%	0,50%	0,50%	< 1	N.A.	1,50%	1,00%	0,50%	0,50%
	3	< 1	N.A.	0,50%	0,50%	0,25%	0,25%	< 1	N.A.	0,50%	0,50%	0,25%	0,25%
	4	< 1	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	5	< 1	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
1.5 m	2	< 1	N.A.	2,50%	2,00%	0,50%	0,50%	1,29	N.A.	1,50%	1,50%	0,50%	0,25%
	3	< 1	N.A.	1,00%	0,50%	0,25%	0,25%	< 1	N.A.	0,50%	0,50%	0,25%	0,25%
	4	< 1	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	5	< 1	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
3 m	2	1,30	N.A.	3,50%	3,00%	0,50%	0,50%	2,49	N.A.	2,00%	2,00%	0,50%	0,50%
	3	< 1	N.A.	1,00%	1,00%	0,25%	0,25%	< 1	N.A.	0,50%	0,50%	0,25%	0,25%
	4	< 1	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	5	< 1	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
5 m	2	2,00	N.A.	N.A.	4,00%	1,00%	0,50%	4.08	N.A.	N.A.	2,00%	1,00%	0,50%
	3	< 1	N.A.	N.A.	1,00%	0,50%	0,25%	< 1	N.A.	N.A.	0,50%	0,25%	0,25%
	4	< 1	N.A.	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	N.A.	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%
	5	< 1	N.A.	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	N.A.	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
8 m	2	3,28	N.A.	N.A.	N.A.	1,50%	0,50%	6,45	N.A.	N.A.	N.A.	1,00%	0,50%
	3	< 1	N.A.	N.A.	N.A.	0,50%	0,25%	1,37	N.A.	N.A.	N.A.	0,25%	0,25%
	4	< 1	N.A.	N.A.	N.A.	0,25%	0,25%	< 1	N.A.	N.A.	N.A.	0,25%	0,25%
	5	< 1	N.A.	N.A.	N.A.	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	N.A.	N.A.	N.A.	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
10 m	2	4,08	N.A.	N.A.	N.A.	2,00%	0,50%	8,16	N.A.	N.A.	N.A.	1,00%	0,50%
	3	< 1	N.A.	N.A.	N.A.	0,50%	0,50%	1,70	N.A.	N.A.	N.A.	0,25%	0,25%
	4	< 1	N.A.	N.A.	N.A.	0,25%	0,25%	< 1	N.A.	N.A.	N.A.	0,25%	0,25%
	5	< 1	N.A.	N.A.	N.A.	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	N.A.	N.A.	N.A.	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Tabela 2.21 – ETP (Caso 3)

Caso 4 – ETP % do Span com Calibração em Rangeabilidade (10:1)

Temperatura de Processo: 40 ºC ± 0 ºC -> Δtp = + 15ºC
Temperatura Ambiente: 25 ºC ± 0 ºC -> Δta = 0ºC

Capilar	Faixa	LD30XM (2 a 6)						LD30XD (2 a 4)					
		1 Selo SR301T						2 Selos SR301T(iguais)					
		Tr (s)	1"	1.1/2"	2"	3"	4"	Tr (s)	1"	1.1/2"	2"	3"	4"
0.5 m	2	< 1	2,50%	1,00%	1,00%	0,50%	0,50%	< 1	1,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,25%
	3	< 1	0,50%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	0,50%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	4	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	5	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
1.5 m	2	1,15	2,50%	1,00%	1,00%	0,50%	0,50%	2,20	1,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,25%
	3	< 1	0,50%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	0,50%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	4	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	5	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
3 m	2	2,20	2,50%	1,00%	1,00%	0,50%	0,50%	4,30	1,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,25%
	3	< 1	0,50%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	0,50%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	4	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	5	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
5 m	2	3,60	2,50%	1,00%	1,00%	0,50%	0,50%	7,10	1,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,25%
	3	< 1	0,50%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	1,50	0,50%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	4	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	5	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
8 m	2	5,70	2,50%	1,00%	1,00%	0,50%	0,50%	11,27	1,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,25%
	3	1,22	0,50%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	2,35	0,50%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	4	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	5	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
10 m	2	7,10	2,50%	1,00%	1,00%	0,50%	0,50%	14,10	1,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,25%
	3	1,50	0,50%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	2,90	0,50%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	4	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	5	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Tabela 2.22 – ETP (Caso 4)

Caso 5 – ETP % do Span com Calibração em Rangeabilidade (10:1)

Temperatura de Processo: 100 ºC ± 0 ºC -> Δtp = + 75ºC
Temperatura Ambiente: 40 ºC ± 0 ºC -> Δta = + 15ºC

Capilar	Faixa	LD30XM (2 a 6)						LD30XD (2 a 4)					
		1 Selo SR301T						2 Selos SR301T(iguais)					
		Tr (s)	1"	1.1/2"	2"	3"	4"	Tr (s)	1"	1.1/2"	2"	3"	4"
0.5 m	2	< 1	N.A.	N.A.	N.A.	3,00%	2,00%	< 1	N.A.	N.A.	N.A.	2,00%	1,50%
	3	< 1	N.A.	2,00%	1,50%	1,00%	0,50%	< 1	N.A.	1,50%	1,00%	0,50%	0,50%
	4	< 1	1,00%	0,50%	0,50%	0,25%	0,25%	< 1	0,50%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%
	5	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
1.5 m	2	< 1	N.A.	N.A.	N.A.	3,50%	2,50%	1,70	N.A.	N.A.	N.A.	2,00%	1,50%
	3	< 1	N.A.	2,50%	2,00%	1,00%	0,50%	< 1	N.A.	1,50%	1,00%	0,50%	0,50%
	4	< 1	1,00%	0,50%	0,50%	0,25%	0,25%	< 1	1,00%	0,50%	0,25%	0,25%	0,25%
	5	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
3 m	2	1,70	N.A.	N.A.	N.A.	4,00%	2,50%	3,28	N.A.	N.A.	N.A.	2,50%	1,50%
	3	< 1	N.A.	3,00%	2,50%	1,00%	1,00%	< 1	N.A.	2,00%	1,50%	0,50%	0,50%
	4	< 1	1,50%	0,50%	0,50%	0,25%	0,25%	< 1	1,00%	0,50%	0,50%	0,25%	0,25%
	5	< 1	0,50%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
5 m	2	2,75	N.A.	N.A.	N.A.	5,00%	3,00%	5.40	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	1,50%
	3	< 1	N.A.	4,00%	3,50%	1,00%	1,00%	1,16	N.A.	2,50%	2,00%	1,00%	0,50%
	4	< 1	N.A.	0,50%	0,50%	0,25%	0,25%	< 1	N.A.	0,50%	0,50%	0,25%	0,25%
	5	< 1	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
8 m	2	4,35	N.A.	N.A.	N.A.	6,00%	3,00%	8,57	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	2,00%
	3	< 1	N.A.	6,00%	4,50%	1,50%	1,00%	1,80	N.A.	3,50%	2,50%	1,00%	0,50%
	4	< 1	N.A.	1,00%	0,50%	0,25%	0,25%	< 1	N.A.	0,50%	0,50%	0,25%	0,25%
	5	< 1	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
10 m	2	5,40	N.A.	N.A.	N.A.	7,00%	3,50%	10,68	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	2,00%
	3	1,16	N.A.	7,00%	5,00%	1,50%	1,00%	2,22	N.A.	4,00%	3,00%	1,00%	0,50%
	4	< 1	N.A.	1,00%	1,00%	0,25%	0,25%	< 1	N.A.	0,50%	0,50%	0,25%	0,25%
	5	< 1	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	N.A.	0,25%	0,25%	0,25%	0,25%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Tabela 2.23 – ETP (Caso 5)

Caso 6 – ETP % do Span com Calibração em Rangeabilidade (10:1)

Temperatura. de Processo: 170 ºC ± 0 ºC -> Δtp = + 145ºC
Temperatura Ambiente: 60 ºC ± 0 ºC -> Δta = + 35ºC

Capilar	Faixa	LD30XM (2 a 6)						LD30XD (2 a 4)					
		1 Selo SR301T						2 Selos SR301T(iguais)					
		Tr (s)	1"	1.1/2"	2"	3"	4"	Tr (s)	1"	1.1/2"	2"	3"	4"
0.5 m	2	< 1	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	4,00%	< 1	N.A.	N.A.	N.A.	4,00%	2,50%
	3	< 1	N.A.	4,00%	3,00%	1,50%	1,00%	< 1	N.A.	2,50%	2,00%	1,00%	1,00%
	4	< 1	N.A.	1,00%	1,00%	0,50%	0,50%	< 1	N.A.	1,00%	1,00%	0,50%	0,50%
	5	< 1	N.A.	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	N.A.	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
1.5 m	2	< 1	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	4,50%	1,29	N.A.	N.A.	N.A.	4,50%	2,50%
	3	< 1	N.A.	5,00%	4,00%	1,50%	1,00%	< 1	N.A.	3,00%	2,50%	1,00%	1,00%
	4	< 1	N.A.	1,00%	1,00%	1,00%	0,50%	< 1	N.A.	1,00%	1,00%	0,50%	0,50%
	5	< 1	N.A.	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	N.A.	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
3 m	2	1,30	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	5,00%	2,49	N.A.	N.A.	N.A.	5,00%	3,00%
	3	< 1	N.A.	7,00%	5,50%	2,00%	1,00%	< 1	N.A.	4,00%	3,00%	1,50%	1,00%
	4	< 1	N.A.	1,00%	1,00%	1,00%	0,50%	< 1	N.A.	1,00%	1,00%	0,50%	0,50%
	5	< 1	N.A.	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	N.A.	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
5 m	2	2,00	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	5,50%	4.08	N.A.	N.A.	N.A.	6,00%	3,00%
	3	< 1	N.A.	N.A.	7,00%	2,50%	1,50%	< 1	N.A.	N.A.	5,00%	1,50%	1,00%
	4	< 1	N.A.	N.A.	1,00%	1,00%	0,50%	< 1	N.A.	N.A.	1,00%	0,50%	0,50%
	5	< 1	N.A.	N.A.	0,50%	0,50%	0,50%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	N.A.	N.A.	0,50%	0,50%	0,50%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
8 m	2	3,28	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	6,00%	6,45	N.A.	N.A.	N.A.	8,00%	3,50%
	3	< 1	N.A.	N.A.	N.A.	3,00%	1,50%	1,37	N.A.	N.A.	N.A.	2,00%	1,00%
	4	< 1	N.A.	N.A.	N.A.	1,00%	0,50%	< 1	N.A.	N.A.	N.A.	0,50%	0,50%
	5	< 1	N.A.	N.A.	N.A.	0,50%	0,50%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	N.A.	N.A.	N.A.	0,50%	0,50%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
10 m	2	4,08	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	7,00%	8,16	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	4,00%
	3	< 1	N.A.	N.A.	N.A.	3,50%	1,50%	1,70	N.A.	N.A.	N.A.	2,00%	1,00%
	4	< 1	N.A.	N.A.	N.A.	1,00%	0,50%	< 1	N.A.	N.A.	N.A.	0,50%	0,50%
	5	< 1	N.A.	N.A.	N.A.	0,50%	0,50%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	6	< 1	N.A.	N.A.	N.A.	0,50%	0,50%	- - -	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

Tabela 2.24 – ETP (Caso 6)

Seção 3

OPERAÇÃO

Operação do Sensor com Selo Remoto

No transmissor com selo remoto, o conjunto diafragma isolador remoto e capilar de transmissão é conectado à câmara do transmissor.

Os espaços internos do diafragma do tubo capilar, e da câmara do sensor são preenchidos com fluido apropriado à aplicação, conforme a pressão e a temperatura de operação do processo.

A pressão do processo desloca o diafragma isolador do selo fazendo o fluido de enchimento, através do capilar, transmitir a pressão ao sensor, gerando uma diferença de capacitância entre o diafragma sensor e cada uma das placas da célula capacitiva. Essa capacitância diferencial é convertida eletricamente em um sinal de 4 a 20 mA, transmitido pelo sistema a dois fios.

Início da Operação

Para iniciar a operação do transmissor com o selo remoto, consulte o Manual de Instruções, Operação e Manutenção do Transmissor.

O transmissor é fornecido de acordo com a folha de dados, e calibrado conforme a faixa solicitada pelo cliente.

Caso seja necessário mudar de faixa (ver o Manual de Operação do Transmissor), deve-se fazer novos cálculos e ajustar o transmissor de acordo com esses cálculos.

O ajuste do sinal de saída para o zero, de acordo com o item “Teste e Ajuste do Sinal de Saída”, é disponível em qualquer transmissor, exceto para o transmissor de pressão absoluta.

Calibração

Teste e Ajuste do Sinal de Saída

No teste e ajuste do transmissor, a temperatura ambiente não deve variar.

É possível testar e ajustar o sinal de saída sem desmontar o selo remoto para um valor de pressão (Px) conhecido, se este permanecer constante.

Ajuste a pressão correspondente ao início da faixa para o valor (Pi), e do mesmo modo, ajuste a pressão para o fim da faixa (Ps). Veja as Figuras 3.1 ou 3.2 conforme o tipo de curva (ascendente ou descendente).

Para determinar o valor da corrente “Ix”, quando a curva da corrente em função da pressão for ascendente (Figura 3.1) ou descendente (Figura 3.2), utilize a equação 3.1 abaixo.

$$Ix = 4 + 16 \cdot \frac{Px - Pi}{Ps - Pi} \qquad (3.1)$$

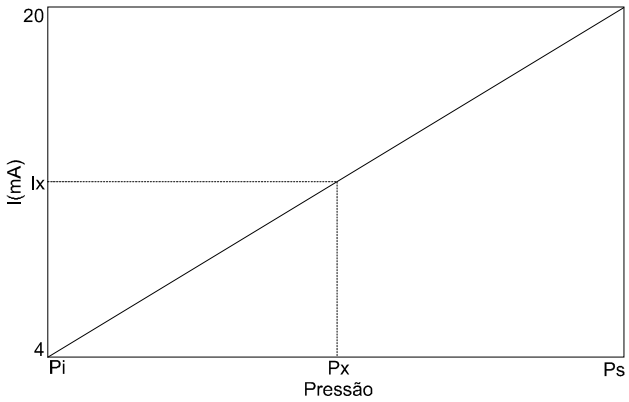


Figura 3.1 - Curva Ascendente do Sinal de Saída Ix em Função da Pressão

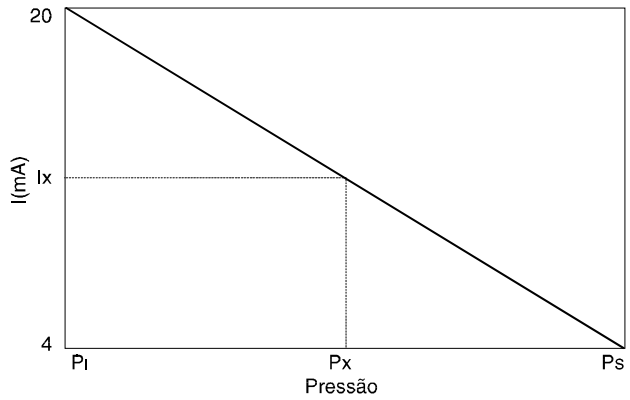


Figura 3. 2 - Curva Descendente do Sinal de Saída Ix em Função da Pressão (Modo Reverso)

Caso o selo necessite de um ajuste final, leve-o a um laboratório e siga as seguintes instruções:

- Coloque o gerador de pressão com adaptador, à prova de vazamento, no lado (**H**) do selo e mantenha o lado baixo (**L**) na mesma altura do lado alto, deixando-o aberto para a atmosfera. Se o início da faixa estiver abaixo da pressão atmosférica, simule a depressão colocando uma pressão de valor igual no lado baixo do selo (isto exige equipamentos especiais para calibração em vácuo). Neste caso, o lado alto ficará submetido à pressão atmosférica.
- Mantenha sempre os dois selos na mesma altura.
- Compense a pressão hidrostática do fluido de enchimento do capilar, de acordo com a montagem do selo. Veja o cálculo da pressão Pf de acordo com o item "Influência dos Fluídos de Enchimento nos Capilares".

Modificação do Início da Faixa

Só é possível fazer esta mudança para os transmissores instalados no campo, quando houver um sinal de entrada que corresponda ao início da faixa com a precisão requerida. Caso contrário, desmonte o transmissor e leve-o ao laboratório e faça a mudança de acordo com o item “Modificação no *Span*”.

Realize os ajustes de acordo com o manual de operação do transmissor.

Modificação no Span dos Transmissores de Pressão Diferencial e de Vazão

Em geral, esse trabalho só pode ser feito no laboratório e com os dois selos na mesma altura.

- Aplicar no lado (H) a pressão que se deseja calibrar,
- Faça os ajustes de acordo com o manual de operação do transmissor.

Modificação no Span do Transmissor de Nível

Faça igual ao transmissor diferencial e de vazão. A faixa é fornecida pela Tabela 3.1.

SAÍDA	ZERO	SPAN
Ascendente	Pi = Hi . δp	Ps = Hs . δp
Descendente	Pi = Hs . δp	Ps = Hi . δp

Tabela 3.1 - Faixa das Curvas Ascendentes e Descendentes

Onde:

Hs = o maior nível a ser medido

Hi = o menor nível a ser medido

δp = densidade do fluido do processo

Influência dos Fluidos de Enchimento nos Capilares

Deve-se compensar a influência da pressão hidrostática do fluido de enchimento do capilar durante a medição (ver o item “Calibração”).

A pressão hidrostática é dada por:

$$Pf = Hv \cdot \delta e \qquad (3.2)$$

Onde:

Pf = Pressão Hisdrostática

Hv = Diferença de nível entre os dois selos

δe = Densidade do fluido do enchimento (ver Tabela 2.6)

A distância Hv entre os dois selos é limitada pelo comprimento do capilar, e pela diferença máxima H1 permitida entre o transmissor e o selo. Veja o item “Montagem do Transmissor com Selo Remoto” - Seção 1.

MANUTENÇÃO

Antes de começar a trabalhar com o transmissor, verifique as características do fluido contido na tubulação e observe todas as normas de segurança.

Limpeza do Selo Remoto

O período de limpeza dos selos depende das condições de serviço e das características químicas e físicas do material. Este tempo depende da concentração de incrustações de sujeira no selo e na tomada que liga o selo à tubulação principal ou ao tanque. Quando for necessário limpar o selo e essa tubulação, cuidado para não danificá-lo, pois ele é muito sensível. Pode ocasionar danos na desmontagem do diafragma se existir incrustação, como por exemplo betume endurecido entre o diafragma e o flange do tanque. Para evitar que isto ocorra, essa incrustação deve ser eliminada através do aquecimento desse trecho da tubulação ou pela utilização de solventes antes de desmontá-lo. Utilize um pincel para removê-la.

Desmontagem e Embalagem do Transmissor com Selo Remoto

Instruções:

a) Tirar o transmissor de funcionamento;
b) Desligar a alimentação;
c) Soltar o selo do contraflange;
d) Limpar o selo com cuidado, pois o diafragma é muito sensível;
e) Colocar a tampa de proteção sobre o diafragma e prendê-la com fita adesiva;
f) Soltar o transmissor;
g) Enrolar o capilar sem torcê-lo deixando um raio igual ou maior que 150mm;
h) Não solte os parafusos lacrados;
i) A embalagem do transmissor deve protegê-lo de choques mecânicos e deve ser como a original (Veja Figura 4.1).

Figura 4.1- Caixa com o Selo Remoto

Troca de Componentes

O selo, o capilar e a célula formam um único conjunto no qual fica selado o fluido de enchimento. Para possíveis reposições, deve-se levar em conta o conjunto.

Retorno de Material

Caso seja necessário retornar o transmissor e/ou configurador para a **SMAR**, basta contactar a empresa **SRS Comércio e Revisão de Equipamentos Eletrônicos Ltda.**, autorizada exclusiva da Smar, informando o número de série do equipamento. O endereço para envio assim como os dados para emissão de Nota Fiscal encontram-se no Termo de Garantia - Apêndice B.

Para maior facilidade na análise e solução do problema, o material enviado deve incluir, em anexo, o Formulário de Solicitação de Revisão (FSR), devidamente preenchido, descrevendo detalhes sobre a falha observada no campo e sob quais circunstâncias. Outros dados, como local de instalação, tipo de medida efetuada e condições do processo, são importantes para uma avaliação mais rápida. O FSR encontra-se disponível no Apêndice A.

Retornos ou revisões em equipamentos fora da garantia devem ser acompanhados de uma ordem de pedido de compra ou solicitação de orçamento.

Lista de Sobressalente para Selo Remoto

SOBRESSALENTES: LD300S / SR301S (SANITÁRIOS)							
CONEXÕES			ANÉIS			ADAPTADOR DO TANQUE	BRAÇADEIRA
			BUNA N	VITON	TEFLON		
1"	COM EXTENSÃO	DN-25	400-0460	400-0461	400-0462	400-0496	N.D.
1.1/2"	SEM EXTENSÃO	TC	400-0470	400-0471	400-0472	400-0500	400-0491
		TC [HP]					400-0492
		SMS	400-0467	400-0468	400-0469	400-0499	N.D.
		DN40	400-0464	400-0465	400-0466	400-0498	N.D.
	COM EXTENSÃO	DN40	201-0125	201-130	400-0463	400-0497	N.D.
2"	SEM EXTENSÃO	TC	400-0482	400-0483	400-0484	201-0150	201-0155
		TC [HP]					400-0493
		SMS	400-0473	400-0474	400-0475	201-0145	N.D.
		RJT	400-0476	400-0477	400-0478	201-0140	N.D.
		IDF	400-0479	400-0480	400-0481	201-0135	N.D.
		DN50	400-0876	400-0877	400-0878	400-0872	N.D.
	COM EXTENSÃO	TC	201-0125	201-0130	400-0463	400-0262	201-0155
		TC [HP]					400-0493
		SMS				400-0261	N.D.
		RJT				400-0260	N.D.
		IDF				400-0259	N.D.
		DN50				400-0873	N.D.
3"	SEM EXTENSÃO	TC	400-0488	400-0489	400-0490	400-0501	400-0494
		TC [HP]					400-0495
		DN80	400-0879	400-0880	400-0881	400-0874	N.D.
	COM EXTENSÃO	TC	400-0485	400-0486	400-0487	400-0326	400-0494
		TC [HP]					400-0495
		SMS				400-0329	N.D.
		RJT				400-0328	N.D.
		IDF				400-0327	N.D.
		DN80				400-0875	N.D.

Tabela 4.1 - Peças de Reposição LD300S / SR301S

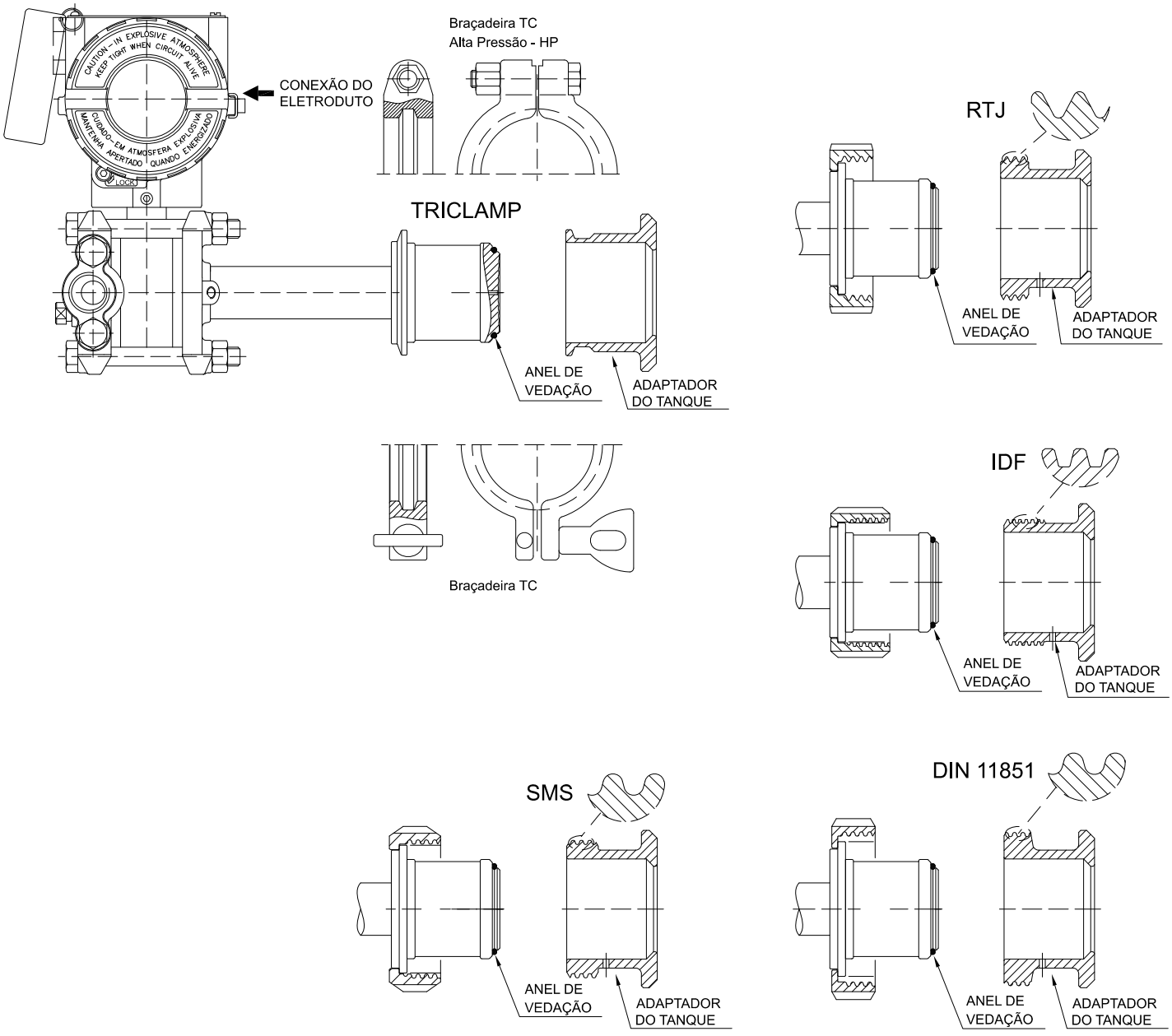


Figura 4.2 – Vista em corte LD300S com Extensão

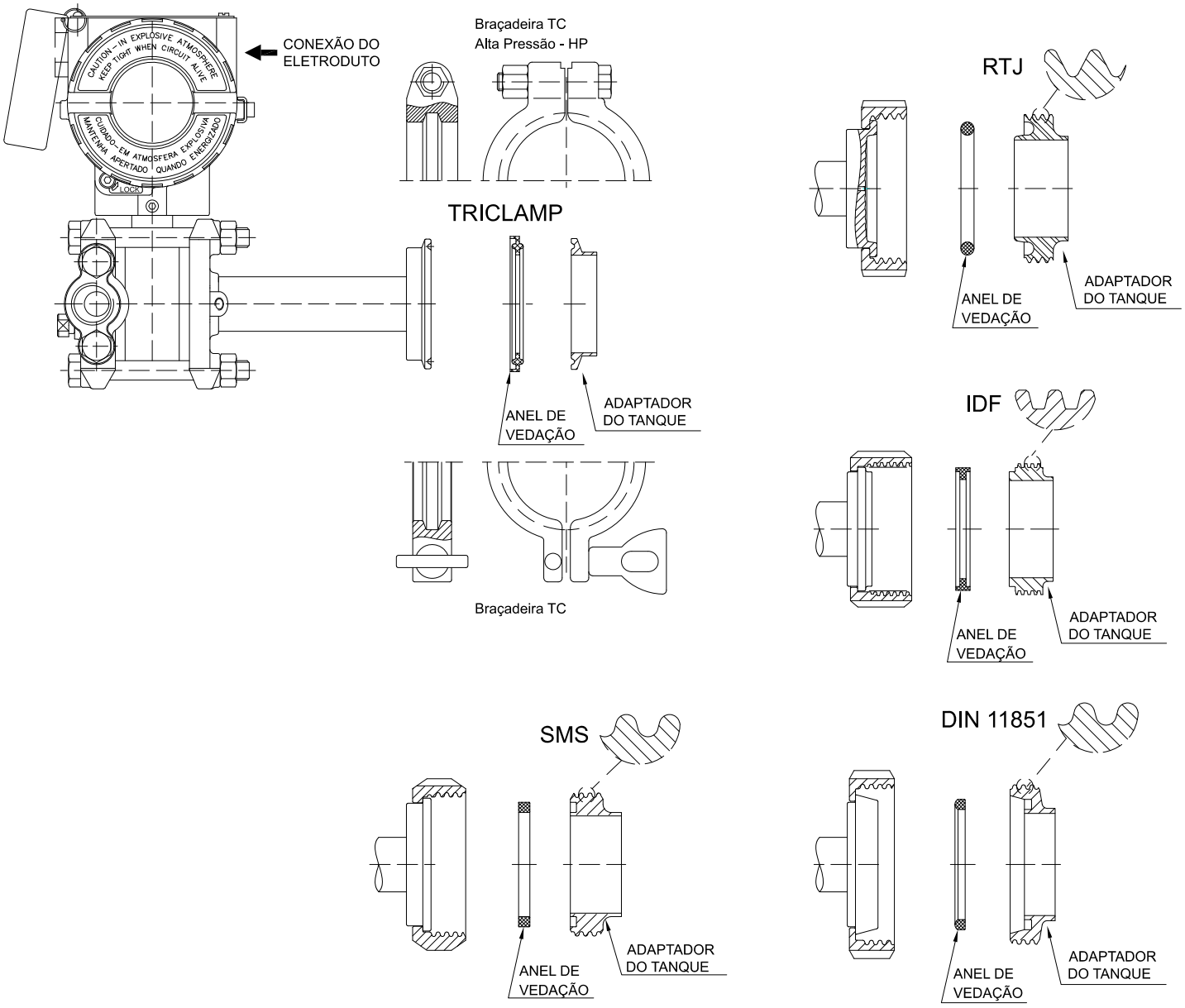


Figura 4.3 – Vista em corte LD300S sem Extensão

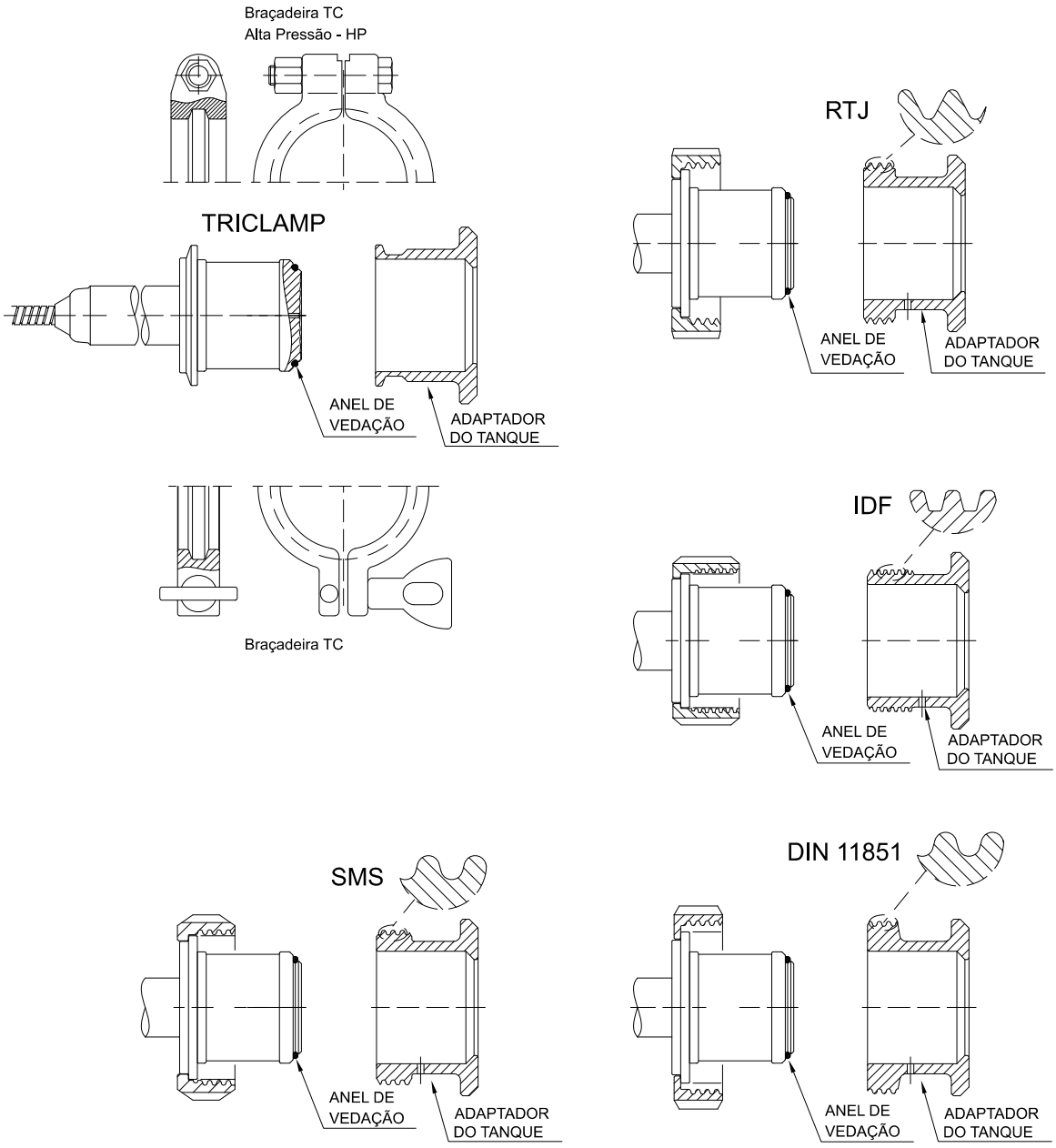


Figura 4.4 – Vista em corte SR301S com Extensão

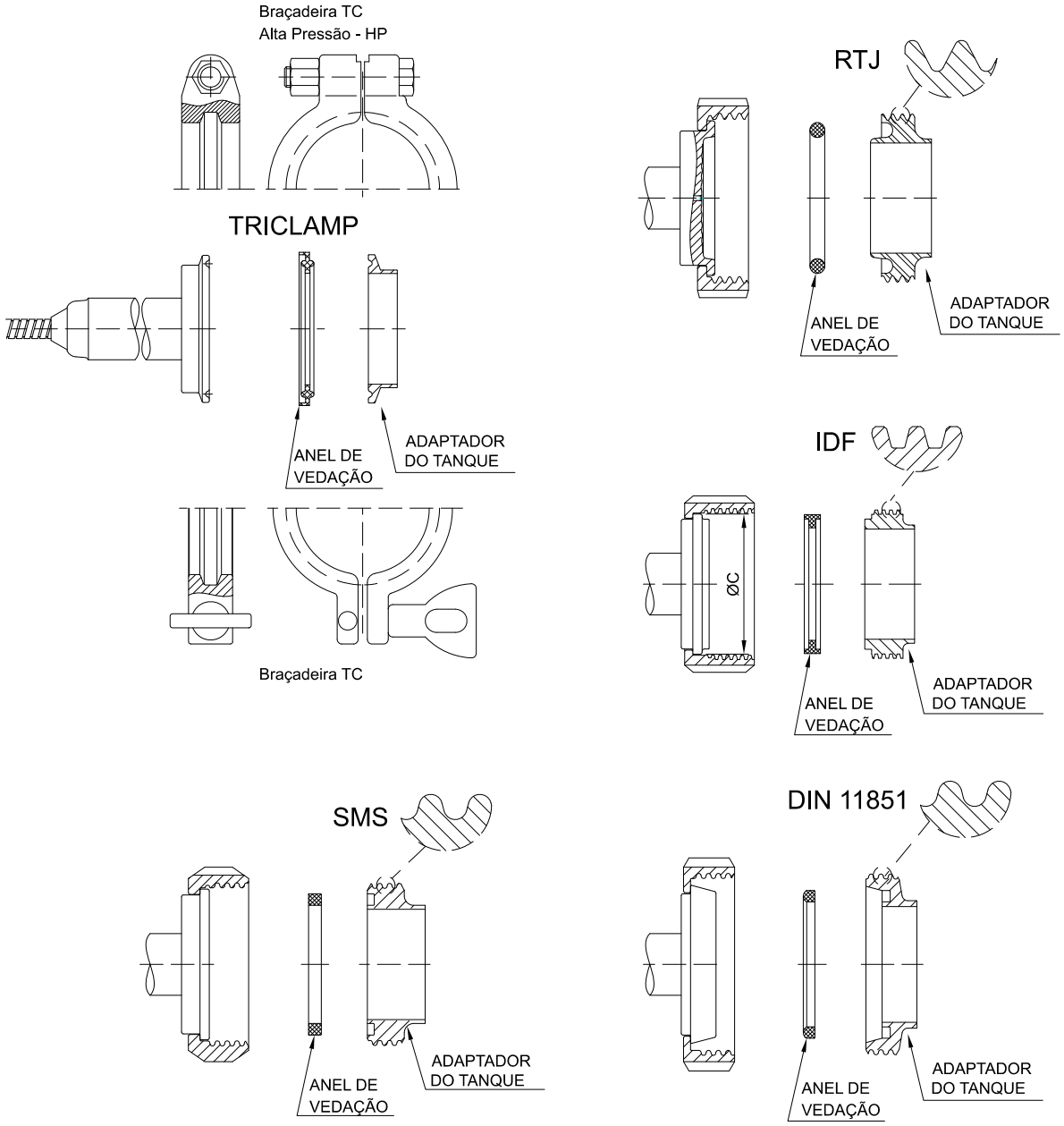


Figura 4.5 – Vista em corte SR301S sem Extensão

SOBRESSALENTES: LD300L / SR301T / SR301P						
ØN	**CLASSE**	**NORMA**	**JUNTA**			**CONJUNTO CORPO E PARAFUSO DO PURGADOR**
			TEFLON	**COBRE**	**GRAFOIL**	**INOX 316L**
1”	**TODAS**	**ANSI-B16.5**	400-0425	400-0426	400-0427	400-0792
1.1/2”	**TODAS**		400-0428	400-0429	400-0430	
2”	**TODAS**		400-0431	400-0432	400-0433	
3”	**TODAS**		400-0434	400-0435	400-0436	
4”	**TODAS**		400-0437	400-0438	400-0439	
DN25	**TODAS**	**EN 1092-1/2501**	400-0440	400-0441	400-0442	
DN40	**TODAS**		400-0443	400-0444	400-0445	
DN50	**TODAS**		400-0446	400-0447	400-0448	
DN80	**TODAS**		400-0449	400-0450	400-0451	
DN100	**TODAS**		400-0452	400-0453	400-0454	

Tabela 4.2 – Sobressalentes LD300L / SR301T / SR301P

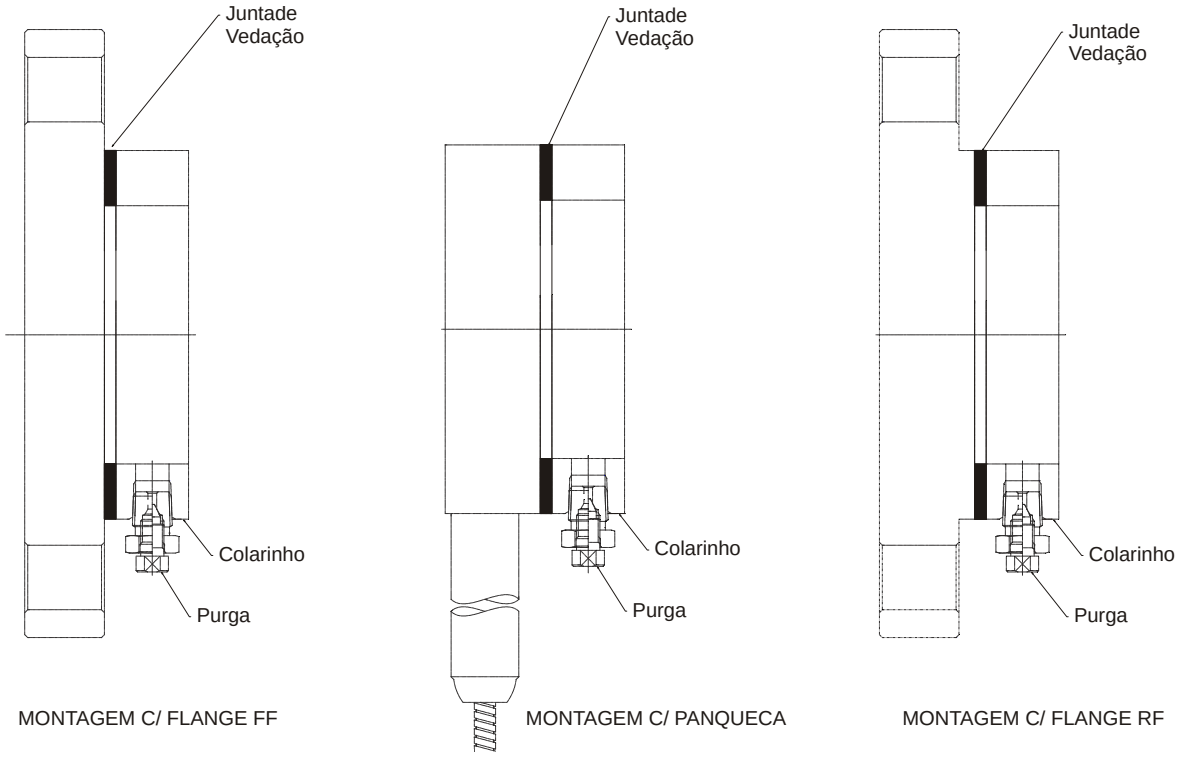


Figura 4.6 – Vista em corte das Montagens com Juntas e Conjunto do Purgador

SOBRESSALENTES RTJ: LD300L (sem Extensão) / SR301T / SR301E					
ØN	**CLASSE**	**NORMA**	**ANÉL**	**ANÉL METÁLICO**	**CONJUNTO CORPO E PARAFUSO DO PURGADOR**
				INOX 316L	**INOX 316L**
1”	**150**	**ANSI B 16.20 RTJ**	**R15**	400-0887	400-0792
	300		**R16**	400-0888	
	600		**R16**	400-0888	
	1500		**R16**	400-0888	
	2500		**R18**	400-0889	
1.1/2”	**150**		**R19**	400-0890	
	300		**R20**	400-0891	
	600		**R20**	400-0891	
	1500		**R20**	400-0891	
	2500		**R23**	400-0893	
2”	**150**		**R22**	400-0892	
	300		**R23**	400-0893	
	600		**R23**	400-0893	
	1500		**R24**	400-0894	
	2500		**R26**	400-0895	
3”	**150**		**R29**	400-0896	
	300		**R31**	400-0897	
	600		**R31**	400-0897	
4”	**150**		**R36**	400-0900	
	300		**R37**	400-0901	
	600		**R37**	400-0901	

Tabela 4.3 – Sobressalentes LD300L (sem extensão) / SR301T / SR301E

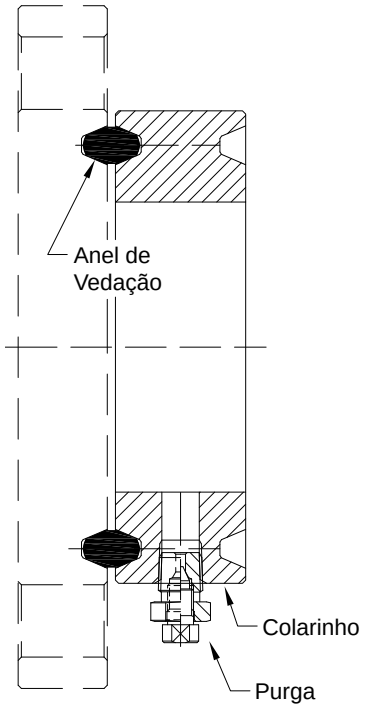


Figura 4.7 – Vista em corte LD300L (sem extensão) SR301T / SR301E

SOBRESSALENTES: SR301R				
ROSCA NPT	**JUNTA DE VEDAÇÃO**			**CONJUNTO CORPO E PARAFUSO DO PURGADOR**
	TEFLON	**COBRE**	**GRAFOIL**	**INOX 316L**
1/4”	201-0120	400-0458	400-0459	400-0792
3/8”				
1/2”				
3/4”				
1”				
1.1/2”				

Tabela 4.4 – Sobressalentes SR301R

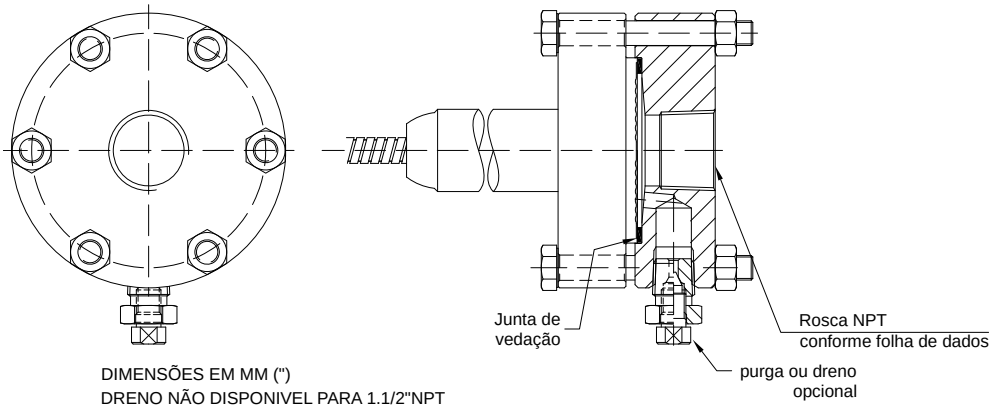

Junta de vedação
Rosca NPT conforme folha de dados
purga ou dreno opcional
DIMENSÕES EM MM (")
DRENO NÃO DISPONIVEL PARA 1.1/2"NPT

Figura 4.8 – Vista em corte SR301R

SOBRESSALENTES KIT DE ISOLAMENTO: LD300L / SR301T / SR301E				
ØN	CLASSE	NORMA	MODELOS SEM EXTENSÃO	MODELOS COM EXTENSÃO
			LD300L / SR301T	LD300L / SR301E
1”	150	ANSI B 16.5	400-0861-11X01	400-0861-11X11
	300		400-0861-12X01	400-0861-12X11
	600		400-0861-13X01	400-0861-13X11
1.1/2”	150		400-0861-21X01	400-0861-21X11
	300		400-0861-22X01	400-0861-22X11
	600		400-0861-23X01	400-0861-23X11
2”	150		400-0861-31X01	400-0861-31X11
	300		400-0861-32X01	400-0861-32X11
	600		400-0861-33X01	400-0861-33X11
3”	150		400-0861-41X01	400-0861-41X11
	300		400-0861-42X01	400-0861-42X11
	600		400-0861-43X01	400-0861-43X11
4”	150		400-0861-51X01	400-0861-51X11
	300		400-0861-52X01	400-0861-52X11
	600		400-0861-53X01	400-0861-53X11
DN25	PN10/40	DIN EN1092-1	400-0861-64X01	400-0861-64X11
DN40	PN10/40		400-0861-74X01	400-0861-74X11
DN50	PN10/40		400-0861-84X01	400-0861-84X11
DN80	PN10/40		400-0861-94X01	400-0861-94X11
DN100	PN16		400-0861-A8X01	400-0861-A8X11
	PN40		400-0861-A4X01	400-0861-A4X11
40A	20K	JIS B 2202	400-0861-B6X01	400-0861-B6X11
50A	10K		400-0861-C5X01	400-0861-C5X11
	40K		400-0861-C7X01	400-0861-C7X11
80A	10K		400-0861-D5X01	400-0861-D5X11
	20K		400-0861-D6X01	400-0861-D6X11
100A	10K		400-0861-E5X01	400-0861-E5X11

OBS.: X – Opção para tipo de Face do Flange.
Onde: 0 – Face do Flange RF (com Ressalto) / 1 – Face do Flange FF (Face Plana).
Este Kit é constituído de: Junta de Vedação não Condutora, Bucha de Isolação para os Parafusos, Arruelas não Condutoras e Arruelas para Esmagamento.

Tabela 4.5 – Sobressalentes Kit de Isolamento LD300L / SR301T / SR301E

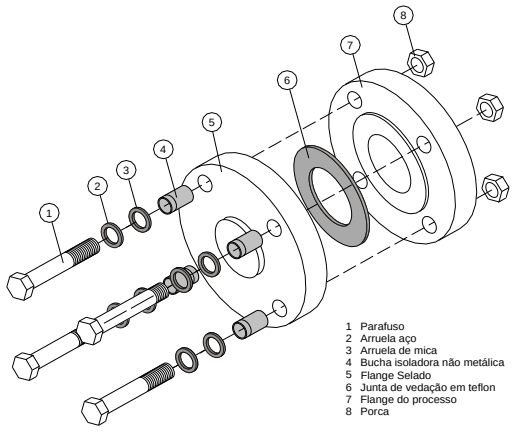


Figura 4.9 – Kit de Isolamento Elétrico

SOBRESSALENTES KIT ISOLADOR: SR301P / SR301Q				
ØN	CLASSE	NORMA	MODELO SEM EXTENSÃO	MODELO COM EXTENSÃO
			SR301P	SR301Q
1.1/2”	TODAS	ANSI B 16.5	400-1068-101	400-1068-111
2”	TODAS		400-1068-201	400-1068-211
3”	TODAS		400-1068-301	400-1068-311
4”	TODAS		400-1068-401	400-1068-411
DN40	TODAS	DIN EN1092-1	400-1068-501	400-1068-511
DN50	TODAS		400-1068-601	400-1068-611
DN80	TODAS		400-1068-701	400-1068-711
DN100	TODAS		400-1068-801	400-1068-811
40A	20K	JIS B 2201	400-1068-901	400-1068-911
50A	10K		400-1068-A01	400-1068-A11
	40K		400-1068-A01	400-1068-A11
80A	10K		400-1068-B01	400-1068-B11
	20K		400-1068-B01	400-1068-B11
100A	10K		400-1068-C01	400-1068-C11

OBS.: Esse Kit é constituído de duas Juntas de Vedação não condutoras.

Tabela 4.6 – Sobressalentes Kit de Isolamento SR301P / SR301Q

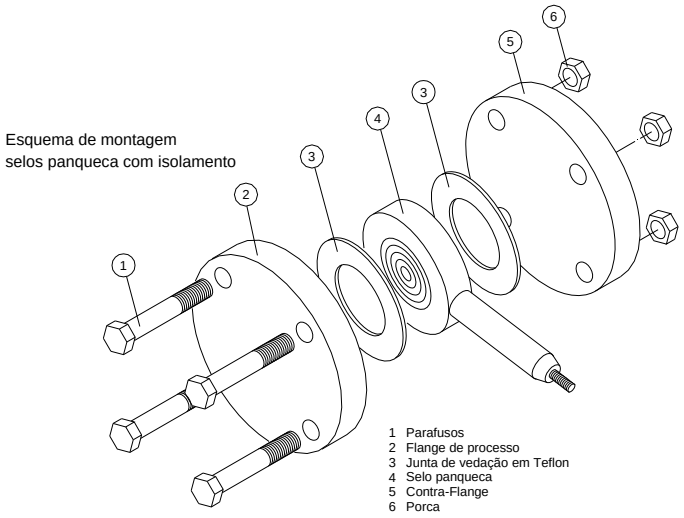


Figura 4.10 – Kit de Isolamento Elétrico para SR301P e SR301Q

EXEMPLOS

NOTA
Para os exemplos desta seção, considerar o selo calibrado à temperatura de 25 ºC.

Exemplo 1

Considerando um Transmissor montado com dois Selos.

A – DADOS DO TRANSMISSOR	RESPOSTAS
1. Tipo de Transmissor (Absoluto, Manométrico, Diferencial)	Diferencial
2. Valor Superior da Faixa de Trabalho (V.sup.) (mmH2O @ 4 ºC)	2400
3. Valor Inferior da Faixa de Trabalho (V. inf.) (mmH2O @ 4 ºC)	-1000
4. Calibração do Transmissor (Span) (mmH2O @ 4 ºC)	3400
5. Alcance do Transmissor (2,3,4,5)	2
6. Material da Lâmina / Óleo de Enchimento	Inox 316/Silicone
7. Temperatura Ambiente Máxima T Max. (ºC)	60
8. Temperatura Ambiente Mínima T Min. (ºC)	-15
9. Varição de Pressão Estática (Bar)	3
10. Erro do Transmissor de Pressão p/ T Max. (% da Calibração)	0,175
11. Erro do Transmissor de Pressão p/ T Min. (% da Calibração)	0,195
12. Exatidão do Transmissor (% da Calibração do Transmissor)	0,075
13. Estabilidade / Tempo (% da Calibração do Transmissor / meses)	0,225 / 60
14. Tempo de Resposta do Transmissor (segundos)	0,1

Tabela 5.1 – Dados do Transmissor (Exemplo 1)

B – DADOS SELO/NÍVEL	RESPOSTAS
1. Tipo de Conexão (Um Selo, Dois Selos, Um Nivel, Nível/Selo)	Dois Selos
2. Fluido de Enchimento dos Capilares (Tabela 2.4)	Dc 200
3. Simetria Geométrica (Simetrico, Assimétrico)	Assimétrico
4. Simetria Térmica (Simetrico, Assimétrico)	Assimétrico
5. Material do Diafragma (Inox, Hasteloy, Monel, Titanio, Tântalo e outros)	Inox
6. Espessura da Lâmina	0,05 mm
B.1 – Lado H	
1. Modelo Lado H (SR301T, SR301E, SR301R, SR301S, SR301P, SR301Q, LD30XL, LD30XS)	SR301E
2. Diâmetro do Selo Lado H (N Polegadas, DN (mm))	3 Pol.
3. Família de Diafragma Lado H (Tabela 2.5)	7
4. Volume do Reservatório do Diafragma – Vrdf (cm3) (Tabela 2.6)	105,6E-2
5. Comprimento Capilar Lado H (metros)	2,5
6. Comprimento da Extensão Lado H (metros)	0,10
B.2 – Lado L	
1. Modelo Lado L (SR301T, SR301E, SR301R, SR301S, SR301P, SR301Q, LD30XL, LD30XS)	SR301E
2. Diâmetro do Selo Lado L (N Polegadas, DN (mm))	3 Pol.
3. Família de Diafragma Lado L (Tabela 2.5)	7
4. Volume do Reservatório do Diafragma – Vrdf (cm3) (Tabela 2.6)	105,6E-2
5. Comprimento Capilar Lado L (metros, N.A. - Não Aplicável)	4,5
6. Comprimento da Extensão Lado L (metros)	0,10

Tabela 5.2 – Dados Selo/Nível (Exemplo 1)

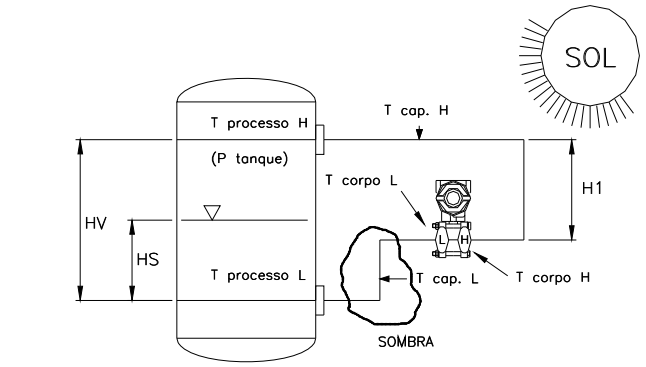
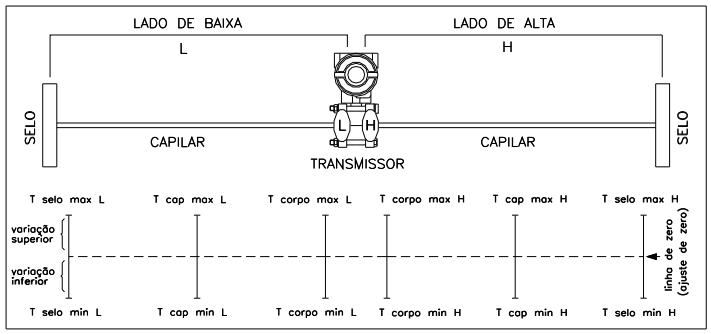
C – ESQUEMA DE MONTAGEM



Tabela 5.3 – Esquema de Montagem (Exemplo 1)

D – DADOS DO PROCESSO	RESPOSTAS
D.1 – Lado H	
1. T selo max H - Máxima Temperatura no Selo Lado H (ºC)	70
2. T selo min H - Mínima Temperatura no Selo Lado H (ºC)	60
3. T cap max H - Máxima Temperatura no Capilar Lado H (ºC)	60
4. T cap min H - Mínima Temperatura no Capilar Lado H (ºC)	-15
5. T corpo max H - Máxima Temperatura no Corpo Lado H (ºC)	60
6. T corpo min H - Mínima Temperatura no Corpo Lado H (ºC)	-15
D.2 – Lado L	
1. T selo max L - Máxima Temperatura no Selo Lado L (ºC)	120
2. T selo min L - Mínima Temperatura no Selo Lado L (ºC)	80
3. T cap max L - Máxima Temperatura no Capilar Lado L (ºC)	35
4. T cap min L - Mínima Temperatura no Capilar Lado L (ºC)	-5
5. T corpo max L - Máxima Temperatura no Corpo Lado L (ºC)	60
6. T corpo min L - Mínima Temperatura no Corpo Lado L (ºC)	-15
D.3 – Pressão	
1. Pressão Máxima de Processo (bar abs.)	5
2. Pressão Mínima de Processo (bar abs.)	2

Tabela 5.4 – Dados do Processo (Exemplo 1)

E – EXPECTATIVAS DO USUÁRIO	RESPOSTAS
1. Erro Global Solicitado Pelo Usuário (% Calibração do Transmissor)	0.5%
2. Tempo de Resposta Requerido pela Malha de Controle (segundos)	10

Tabela 5.5 – Expectativas do Usuário (Exemplo 1)

Cálculo do Erro Causado pela Temperatura

Tem-se:

1º – "Variação Superior de Temperatura"

Lado H do Selo

$$\Delta T_{selo} = (70 - 25) = 45\,^{o}C$$
$$\Delta T_{cap} = (60 - 25) = 35^{o}C$$
$$\Delta T_{corpo} = (60 - 25) = 35\,^{o}C$$

Utilizando as fórmulas da Seção 2, item 2:

$$\Delta V_{rdf} = 0{,}0508\ cm^3$$
$$\Delta V_{ext} = 0{,}0049\ cm^3$$
$$\Delta V_{cap} = 0{,}0843\ cm^3$$
$$\Delta V_{corpo} = 0{,}0432\ cm^3$$
$$V_{total} = \Delta V_{total} = 0{,}1823\ cm^3$$

Entrando com esse valor na Figura 2.6, tem-se:

$$Erro = Erro\,(Gráfico\,).Fm$$
$$E_H = +25{,}9080\ mmH_2O$$

NOTA
Se a lâmina for 0,1 mm, entre com esse valor V_{total} na Figura 2.8, E_H = + 71,8080 mmH_2O.

Lado L do Selo

$$\Delta T_{selo} = (120 - 25) = 95\,^{o}C$$
$$\Delta T_{cap} = (35 - 25) = 10^{o}C$$
$$\Delta T_{corpo} = (60 - 25) = 35\,^{o}C$$

Utilizando as fórmulas da Seção 2, item 2:

$$\Delta V_{rdf} = 0{,}1073\ cm^3$$
$$\Delta V_{ext} = 0{,}0104\ cm^3$$
$$\Delta V_{cap} = 0{,}0433\ cm^3$$
$$\Delta V_{corpo} = 0{,}0432\ cm^3$$
$$V_{total} = \Delta V_{total} = 0{,}2042\ cm^3$$

Entrando com esse valor na Figura 2.6, tem-se:

$$Erro = Erro\,(Gráfico\,).Fm$$
$$E_L = +28{,}9000\ mmH_2O$$

NOTA
Se a lâmina for 0,1 mm, entre com esse valor V_{total} na Figura 2.8, E_L = + 80,2060 mmH_2O.

2º – "Variação inferior de Temperatura"

Lado H do Selo

$$\Delta T_{selo} = (60 - 25) = 35\,^{o}C$$
$$\Delta T_{cap} = (-15 - 25) = -40^{o}C$$
$$\Delta T_{corpo} = (-15 - 25) = -40\,^{o}C$$

Utilizando as fórmulas da Seção 2, item 2:

$$\Delta V_{rdf} = 0{,}0395\ cm^3$$
$$\Delta V_{ext} = 0{,}0038\ cm^3$$
$$\Delta V_{cap} = -0{,}0963\ cm^3$$
$$\Delta V_{corpo} = -0{,}0494\ cm^3$$
$$V_{total} = \Delta V_{total} = -0{,}1024\ cm^3$$

Entrando com esse valor na Figura 2.6, tem-se:

$$Erro = Erro\,(Gráfico\,).Fm$$
$$E_H = -14{,}4160\ mmH_2O$$

Entrando com esse valor na Figura 2.8, não é possível encontrar o Valor para o Erro negativo, pois há uma contração na lâmina.

ATENÇÃO
Os gráficos logaritmicos não indicam erros negativos. Para resolver este problema e valendo-se que o erro é simétrico, deve-se calcular o, V_{total} , invertendo-se os sinais das variações de volume do selo, da extensão e do capilar e acrecentar o sinal negativo ao Erro, ou seja: Das Equações 2.8 e 2.9 : $V_{Total} = \Delta V_{rdf} + \Delta V_{ext} + \Delta V_{cap} + \Delta V_{corpo}$ $V_{total} = (-0{,}0395) + (-0{,}0038) + (+0{,}0963) + (+0{,}0494) = 0{,}1024\ cm^3$ Entrando com esse valor na Figura 2.6, tem-se o Erro Simétrico $E_H = +14{,}4160\ mmH_2O$ Invertendo o sinal: $E_H = -14{,}4160\ mmH_2O$ Se a lâmina for 0,1mm, entre com esse valor V_{total} na Figura 2.8 $E_H = +39{,}8820\ mmH_2O$. Invertendo o sinal: $E_H = -39{,}8820\ mmH_2O$

Lado L do Selo

$$\Delta T_{selo} = (80 - 25) = 55\,^{o}C$$
$$\Delta T_{cap} = (-5 - 25) = -30^{o}C$$
$$\Delta T_{corpo} = (-15 - 25) = -40\,^{o}C$$

Utilizando as fórmulas da Seção 2, item 2:

$$\Delta V_{rdf} = 0{,}0620\ cm^3$$
$$\Delta V_{ext} = 0{,}0060\ cm^3$$
$$\Delta V_{cap} = -0{,}1300\ cm^3$$
$$\Delta V_{corpo} = -0{,}0494\ cm^3$$
$$V_{total} = \Delta V_{total} = -0{,}1113\ cm^3$$

Entrando com esse valor na Figura 2.6, tem-se:

$$Erro = Erro\,(Gráfico\,).Fm$$
$$E_L = -15{,}7080\ mmH_2O$$

Entrando com esse valor na Figura 2.8, não é possível encontrar o Valor para o Erro negativo, pois há uma contração na lâmina.

ATENÇÃO
Os gráficos logaritmicos não indicam erros negativos. Para resolver este problema e valendo-se que o erro é simétrico, deve-se calcular o, V_{total} , invertendo-se os sinais das variações de volume do selo, da extensão e do capilar e acrecentar o sinal negativo ao Erro, ou seja: Das equações 2.8 e 2.9 : $V_{Total} = \Delta V_{rdf} + \Delta V_{ext} + \Delta V_{cap} + \Delta V_{corpo}$ $V_{total} = (-0{,}062) + (-0{,}0060) + (+0{,}1300) + (+0{,}0494) = 0{,}1113 cm^3$ Entrando com esse valor na Figura 2.6, tem-se o erro simétrico $E_L = +15{,}7080\ mmH_2O$ Invertendo o sinal: $E_L = -15{,}7080\ mmH_2O$ Se a lâmina for 0,1mm, entre com esse valor V_{total} na Figura 2.8 $E_L = +43{,}3840\ mmH_2O$ Invertendo o sinal: $E_L = -43{,}3840\ mmH_2O$

Cálculo do Erro do Selo/Nível

Para o cálculo do Erro dos Selos é necessário, verificar os caso de simetria. Neste caso tem-se Assimetria Geométrica e Assimetria Térmica, portanto deve-se utlizar a Equação 2.13 da Seção 2.

$$Es = \sqrt{(E_H)^2 + (E_L)^2}$$

1º – "Variação Superior de Temperatura"

$$Es1 = \sqrt{(25{,}9080)^2 + (28{,}9000)^2}$$
$$Es1 = 38{,}8128\ \text{mmH}_2\text{O}$$

2º – "Variação Inferior de Temperatura"

$$Es2 = \sqrt{(-14{,}4160)^2 + (-15{,}7080)^2}$$

$$Es2 = 21{,}3205\ \text{mmH}_2\text{O}$$

Cálculo da Exatidão do Transmissor com Selo/Nível

NOTA
A exatidão do transmissor não é significativamente alterada pela adição de selos / nível. No entanto, o erro de medição resultante da combinação sofre aumento significativo devido a parâmetros geométricos e físicos, em função da variação de temperatura.

$$Exatidão = \frac{0{,}075}{100} \cdot 3400 = 2{,}55 \text{ mmH}_2\text{O}$$ *(Ver Manual do Transmissor)*

Cálculo do Erro Global da Montagem do Transmissor com Selos/Nível

Através da Equação 2.14, calcula-se o erro global do selo remoto:

$$E_{TpT\max} = \frac{0{,}175}{100} \cdot 3400 = 5{,}9500 \; mmH_2O$$

$$E_{TpT\min} = \frac{0{,}195}{100} \cdot 3400 = 6{,}6300 \; mmH_2O$$

$$E_{globalpTMax} = \sqrt{E_S{}^2 + E_T{}^2} = \sqrt{38{,}8128^2 + 5{,}9500^2}$$

$$E_{globalpTMax} = 39{,}2662\, mmH_2O$$

$$E_{globalpTMax} = 1{,}155\%$$ **do Span calibrado**

$$E_{globalpTMin} = \sqrt{E_S{}^2 + E_T{}^2} = \sqrt{21{,}3205^2 + 6{,}6300^2}$$

$$E_{globalpTMin} = 22{,}3276\, mmH_2O$$

$$E_{globalpTMin} = 0{,}657\%$$ **do Span calibrado**

O Erro Global maior é:

$$E_{global} = 39{,}2662\, mmH_2O$$

$$E_{global} = 1{,}155\%$$ **do Span calibrado**

Cálculo do Tempo de Resposta

O tempo de resposta é obtido através da Equação 2.14: $TR_S = TR_{tabelado} \cdot L$

Sabe-se que o transmissor é faixa 2, o fluído de enchimento é DC200/20.

No entanto, a temperatura a ser adotada é para o valor mais próximo do Máximo, pois a temperatura não necessariamemte vai se manter na máxima. Tem-se:

Máxima Temperatura no Capilar Lado H, 60 ºC.

Máxima Temperatura no Capilar Lado L, 35 ºC, da Tabela 2.9, tem-se:

$$TR_{tabelado}H = 0{,}455 \ s/m$$
$$TR_{tabelado}L = 0{,}698 \ s/m$$

Logo:

$$TR\,H = 0{,}455 \times 2{,}5 = 1{,}1375 \ s$$
$$TR\,L = 0{,}698 \times 4{,}5 = 3{,}1410 \ s$$

NOTA
Nota-se que o tempo de reposta entre o lados é maior que 0,5 segundo. Não recomendamos este tipo de montagem. Aconselhamos diminuir esta diferença.

$$TR_S = TR\,H + TR\,L = 4{,}2785 \ segundos$$

Esse tempo de resposta refere-se apenas ao selo remoto. Para calcular o tempo de resposta do conjunto selo remoto e transmissor, soma-se o tempo de ambos:

$$TR = TR_S + TR_T = 4{,}2785 + 0{,}1 = 4{,}3785 \ segundos$$

Verificação do Comprimento do Capilar

Para avaliar o comprimento máximo do capilar, deve-se satisfazer três condições, conforme Seção 2.

1º - Verificar se o volume dilatado ou contraido, relativo ao volume inicial do corrugado, está dentro dos Limites Inferiores e Superiores (VCmin e VCmax), conforme Equação 2.12.

$$VC_{\min} \le V_{total} \le VC_{\max}$$

Limite Máximo doTransmissor: URL = 50Kpa = 5098,58 mmH_2O.

Assim, a pressão do processo condicionada a URL do transmissor será:

$$\%VC_{\min} = \frac{MVP}{URL} \times 100$$

MVP=2400 mmH_2O (MVP: Maior valor entre o $|V.\sup|$ e $|V.\inf|$)

$$\%VC_{\min} = \frac{2400}{5098{,}58} \times 100 = 47{,}1\ \%$$

Através da Tabela 2.18, obtém-se o valor de VC_{mim}. Considerando que a montagem foi realizada com um transmissor faixa 2, o valor relacionado a $\%VC_{\min}$ é obtido pela interpolação linear entre 50% e 40% , logo:

$$VC_{\min} = 2{,}76 \cdot (10^{-2}{}_X \ cm^3)$$

Da Tabela 2.10 obtém-se VC_{max}. Considerando a lâmina de Inox # 0,05 mm, família de diafragma 7 e temperatura de processo ºC, tem-se:

Máxima Temperatura no Selo Lado H, 70 ºC.

Máxima Temperatura no Selo Lado L, 120 ºC, da Tabela 2.10, tem-se:

$$VC_{\max} H = 93{,}7 \cdot (10^{-2}{}_X \ cm^3)$$
$$VC_{\max} L = 85{,}9 \cdot (10^{-2}{}_X \ cm^3)$$

Dos cálculos:

$V_{total} H1c = 0{,}1823 \ cm^3$ (*"Variação Superior de Temperatura":*)
$V_{total} L1c = 0{,}2042 \ cm^3$ (*"Variação Superior de Temperatura":*)

$|V_{total} H2c| = |-0{,}1024| = 0{,}1024 \ cm^3$ (*Variação Inferior de Temperatura"*)
$|V_{total} L2c| = |-0{,}1113| = 0{,}1113 \ cm^3$ (*Variação Inferior de Temperatura"*)

Nota-se que todos os valores estão dentro dos limites inferiores e superiores conforme a Equação 2.12, fazendo com que a 1º condição seja aceita.

2º - Verificar se o Tempo de Resposta é compatível com as variáveis de processo, verificando se haverá tempo suficiente para que a transmissão da pressão garanta os limites de controle da aplicação.

Tempo Solicitado pelo Cliente = 10 s
Tempo Calculdo = 4,3785 s

Logo, conclui-se que o comprimentos antedem a 2º condição.

3º - Verificar se o erro global da montagem está dentro das expectativas do cliente.

Tem-se:

Erro Global esperado pelo usuário: 0,5% do span calibrado
Erro global da montagem: 1,155% do span calibrado

Observa-se que o Erro% é maior que o esperado, portanto conclui-se que o comprimentos não atendem a 3º condição.

Conclusão sobre o Comprimento do Capilar

Como a 3º condição não é favorável, conclui-se que o Selo Remoto montado não atende a aplicação e as expectativas do usuário.
Vale a pena lembrar que a última condição não depende apenas do comprimento do capilar, logo é possível melhorá-la e tornar a aplicação viável, utilizando a Tabela 2.2 da Seção 2.

Exemplo 2

Fazendo Simetria Geométrica com Simetria Térmica, para melhorar o Erro.

A – DADOS DO TRANSMISSOR	RESPOSTAS
1.Tipo de Transmissor (Absoluto, Manométrico, Diferencial)	Diferencial
2. Valor Superior da Faixa de Trabalho (V.sup.) (mmH2O @ 4 ºC)	2400
3. Valor Inferior da Faixa de Trabalho (V. inf.) (mmH2O @ 4 ºC)	-1000
4. Calibração do Transmissor (Span) (mmH2O @ 4 ºC)	3400
5. Alcance do Transmissor (2,3,4,5)	2
6. Material da Lâmina / Óleo de Enchimento	Inox 316/Silicone
7. Temperatura Ambiente Máxima T Max. (ºC)	30
8. Temperatura Ambiente Mínima T Min. (ºC)	-5
9. Varição de Pressão Estática (Bar)	3
10. Erro do Transmissor de Pressão p/ T Max. (% da Calibração)	0,078
11. Erro do Transmissor de Pressão p/ T Min. (% da Calibração)	0,154
12. Exatidão do Tramsmissor (% da Calibração do Transmissor)	0,075
13. Estabilidade / Tempo (% da Calibração do Transmissor / meses)	0,225 / 60
14. Tempo de Resposta do Transmissor (segundos)	0,1

Tabela 5.6 – Dados do Transmissor (Exemplo 2)

B – DADOS SELO/NÍVEL	RESPOSTAS
1. Tipo de Conexão (Um Selo, Dois Selos, Um Nivel, Nível/Selo)	Dois Selos
2. Fluido de Enchimento dos Capilares (Tabela 2.4)	Dc 200
3. Simetria Geométrica (Simetrico, Assimétrico)	Simétrico
4. Simetria Térmica (Simetrico, Assimétrico)	Simétrico
5. Material do Diafragma (Inox, Hasteloy, Monel, Titanio, Tântalo e outros)	Inox
6. Espessura da Lâmina	0,05 mm
B.1 – Lado H	
1. Modelo Lado H (SR301T, SR301E, SR301R, SR301S, SR301P, SR301Q, LD30XL, LD30XS)	SR301E
2. Diâmetro do Selo Lado H (N Polegadas, DN (mm))	3 Pol.
3. Família de Diafragma Lado H (Tabela 2.5)	7
4. Volume do Reservatório do Diafragma – Vrdf (cm3) (Tabela 2.6)	105,6E-2
5. Comprimento Capilar Lado H (metros)	4,5
6. Comprimento da Extensão Lado H (metros)	0,10
B.2 – Lado L	
1. Modelo Lado L (SR301T, SR301E, SR301R, SR301S, SR301P, SR301Q, LD30XL, LD30XS)	SR301E
2. Diâmetro do Selo Lado L (N Polegadas, DN (mm))	3 Pol.
3. Família de Diafragma Lado L (Tabela 2.5)	7
4. Volume do Reservatório do Diafragma – Vrdf (cm3) (Tabela 2.6)	105,6E-2
5. Comprimento Capilar Lado L (metros, N.A. - não aplicável)	4,5
6. Comprimento da Extensão Lado L (metros)	0,10

Tabela 5.7 – Dados Selo/Nível (Exemplo 2)

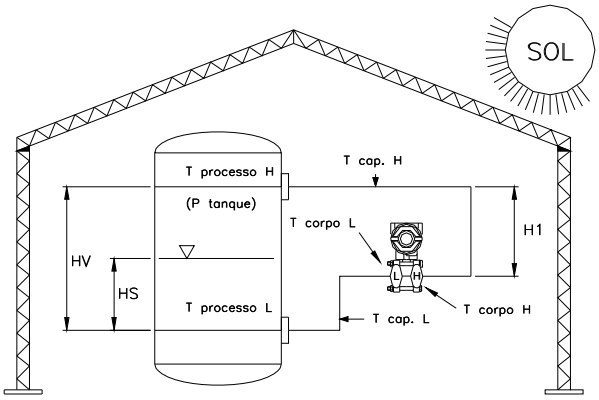
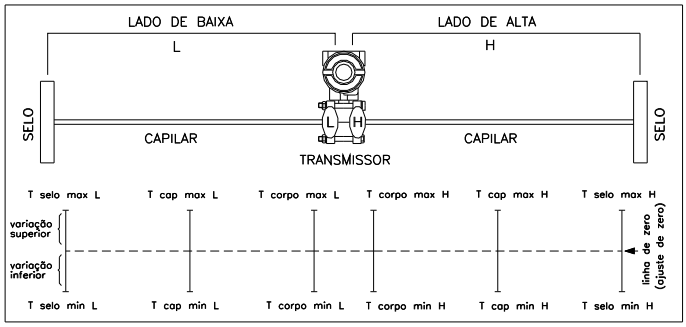
C – ESQUEMA DE MONTAGEM



Tabela 5.8 – Esquema de Montagem (Exemplo 2)

D – DADOS DO PROCESSO	RESPOSTAS
D.1 – Lado H	
1.T selo max H - Máxima Temperatura no selo Lado H (ºC)	90
2. T selo min H - Mínima Temperatura no selo Lado H (ºC)	80
3. T cap max H - Máxima Temperatura no capilar Lado H (ºC)	30
4. T cap min H - Mínima Temperatura no capilar Lado H (ºC)	-5
5. T corpo max H - Máxima Temperatura no corpo Lado H (ºC)	30
6. T corpo min H - Mínima Temperatura no corpo Lado H (ºC)	-5
D.2 – Lado L	
1. T selo max L - Máxima Temperatura no selo Lado L (ºC)	90
2. T selo min L - Mínima Temperatura no selo Lado L (ºC)	80
3. T cap max L - Máxima Temperatura no capilar Lado L (ºC)	30
4. T cap min L - Mínima Temperatura no capilar Lado L (ºC)	-5
5. T corpo max L - Máxima Temperatura no corpo Lado L (ºC)	30
6. T corpo min L - Mínima Temperatura no corpo Lado L (ºC)	-5
D.3 – Pressão	
1. Pressão Máxima de Processo (bar abs.)	5
2. Pressão Mínima de Processo (bar abs.)	2

Tabela 5.9 – Dados do Processo (Exemplo 2)

E – EXPECTATIVAS DO USUÁRIO	RESPOSTAS
1. Erro Global Solicitado Pelo Usuário (% Calibração do Transmissor)	0,5%
2. Tempo de Resposta Requerido pela Malha de Controle (segundos)	10

Tabela 5.10 – Expectativas do Usuário (Exemplo 2)

Cálculo do Erro Causado pela Temperatura

Tem-se:

1º – "Variação Superior de Temperatura"

Lado H do Selo e Lado L do Selo

$$\Delta T_{selo} = (90 - 25) = 65\,^{o}C$$
$$\Delta T_{cap} = (30 - 25) = 5^{o}C$$
$$\Delta T_{corpo} = (30 - 25) = 5\,^{o}C$$
$$E_H = E_L = +15{,}2864\ mmH_2O$$

2º – "Variação Inferior de Temperatura"

Lado H do Selo e Lado L do Selo

$$\Delta T_{selo} = (80 - 25) = 55\,^{o}C$$
$$\Delta T_{cap} = (-5 - 25) = -30^{o}C$$
$$\Delta T_{corpo} = (-5 - 25) = -30\,^{o}C$$
$$E_H = E_L = -13{,}9468\ mmH_2O$$

Cálculo do Erro do Selo/Nível

Para o cálculo do Erro dos Selos é necessário verificar os caso de simetria. Neste caso tem-se Assimetria Geométrica e Simetria Térmica, portanto utliza-se a Equação 2.12 da Seção 2.

$$Es = \sqrt{(E_H)^2 + (E_L)^2} \times \left(\frac{1}{\sqrt{6}}\right)$$

1º – "Variação Superior de Temperatura"

$$Es1 = \sqrt{(15{,}2864)^2 + (15{,}2864)^2} \times \left(\frac{1}{\sqrt{6}}\right)$$

$$Es1 = 8{,}8260\ \text{mmH}_2\text{O}$$

2º – "Variação Inferior de Temperatura"

$$Es2 = \sqrt{(-13{,}9468)^2 + (-13{,}9468)^2} \times \left(\frac{1}{\sqrt{6}}\right)$$

$$Es2 = 8{,}0520\ \text{mmH}_2\text{O}$$

Cálculo da Exatidão do Transmissor com Selo/Nível

NOTA
A exatidão do transmissor não é significativamente alterada pela adição de selos / nível. No entanto, o erro de medição resultante da combinação sofre aumento significativo devido a parâmetros geométricos e físicos, em função da variação de temperatura.

$$Exatidão = \frac{0{,}075}{100} \cdot 3400 = 2{,}55\ \text{mmH}_2\text{O}$$ *(Ver Manual do Transmissor)*

Cálculo do Erro Global da Montagem do Transmissor com Selos/Nível

Através da Equação 2.14, calcula-se o erro global do selo remoto:

$$E_{TpT\max} = \frac{0{,}078}{100} \cdot 3400 = 2{,}6520\ mmH_2O$$

$$E_{TpT\min} = \frac{0{,}154}{100} \cdot 3400 = 5{,}2360\ mmH_2O$$

$$E_{globalpTMax} = \sqrt{E_S{}^2 + E_T{}^2} = \sqrt{8{,}8260^2 + 2{,}6520^2}$$

$$E_{globalpTMax} = 9{,}216\, mmH_2O$$

$$E_{globalpTMax} = 0{,}271\%$$ **do Span calibrado**

$$E_{globalpTMin} = \sqrt{E_S{}^2 + E_T{}^2} = \sqrt{8{,}0520^2 + 5{,}2360^2}$$

$$E_{globalpTMin} = 9{,}605\, mmH_2O$$

$$E_{globalpTMin} = 0{,}283\%$$ **do Span calibrado**

O Erro Global maior é:

$$E_{global} = 9{,}605\, mmH_2O$$

$$E_{global} = 0{,}283\%$$ **do Span calibrado**

Cálculo do Tempo de Resposta

O tempo de resposta é obtido através da Equação 2.14: $TR_S = TR_{tabelado} \cdot L$

Sabe-se que o transmissor é faixa 2, o fluído de enchimento é DC200/20.

No entanto, a temperatura a ser adotada é para o valor mais próximo do Máximo, pois a temperatura não necessariamemte vai se manter na máxima. Tem-se:

Máxima Temperatura no Capilar Lado H, 30 ºC.

Máxima Temperatura no Capilar Lado L, 30 ºC, da Tabela 2.9, tem-se:

$$TR_{tabelado}H = TR_{tabelado}L = 0{,}698\ s/m$$

Logo:

$$TR\,H = TR\,L = 0{,}698 \times 4{,}5 = 3{,}1410\ s$$

NOTA
Nota-se que o tempo de reposta entre o lados é menor que 0,5 segundo, assim, é necessário recomendar este tipo de montagem.

$$TR_S = TRH + TRL = 6{,}2820 \; segundos$$

Esse tempo de resposta refere-se apenas ao selo remoto. Para calcular o tempo de resposta do conjunto selo remoto e transmissor soma-se o tempo de ambos:

$$TR = TR_S + TR_T = 6{,}2820 + 0{,}1000 = 6{,}3820 \; segundos$$

Verificação do Comprimento do Capilar

Para avaliar o comprimento máximo do capilar, é necessário satisfazer três condições, conforme Seção 2:

1º - Verificar se o volume dilatado ou contraido, relativo ao volume inicial do corrugado, está dentro dos Limites Inferiores e Superiores (VCmin e VCmax), conforme Equação 2.12.

$$VC_{\min} \leq V_{total} \leq VC_{\max}$$

Limite Máximo doTransmissor: URL = 50Kpa = 5098,58 mmH_2O

Assim, a pressão do processo condicionada a URL do transmissor será:

$$\%VC_{\min} = \frac{MVP}{URL} \times 100$$

MVP=2400 mmH_2O (MVP: Maior valor entre o $|V.\sup|$ e $|V.\inf|$)

$$\%VC_{\min} = \frac{2400}{5098{,}58} \times 100 = 47{,}1\%$$

Através da Tabela 2.18, obtém-se o valor de VC_{mim}. Considerando que a montagem foi feita com um transmissor faixa 2, o valor relacionado a $\%VC_{\min}$ é obtido pela interpolação linear entre 50% e 40% , logo:

$$VC_{\min} = 2{,}76 \cdot (10^{-2}{}_X \; cm^3)$$

Da Tabela 2.10 obtém-se VC_{max}. Considerando a lâmina de Inox # 0,05 mm, família de diagragma 7 e temperatura de processo ºC, tem-se:

Máxima Temperatura no Selo Lado H, 90 ºC.

Máxima Temperatura no Selo Lado L, 90 ºC, da Tabela 2.10, tem-se:

$$VC_{\max}H = VC_{\max}L = 85{,}9 \cdot (10^{-2}{}_X \; cm^3)$$

Dos cálculos:

$V_{total}H1c = V_{total}L1c = 0{,}108 \; cm^3$ (*"Variação Superior de Temperatura"*)

$V_{total}H2c = |V_{total}L2c| = |-0{,}099| = 0{,}099 \; cm^3$ (*"Variação Inferior de Temperatura"*)

Nota-se que todos os valores estão dentro dos limites inferiores e superiores conforme a Equação 2.12, fazendo com que a 1º condição seja aceita.

2º - Verificar se o Tempo de Resposta é compatível com as variáveis de processo, verificando se haverá tempo suficiente para que a transmissão da pressão garanta os limites de controle da aplicação.

Tempo Solicitado pelo Cliente = 10 s
Tempo Calculdo = 6,3820 s

Logo, conclui-se que o comprimentos antedem a 2º condição.

3º - Verificar se o erro global da montagem está dentro das expectativas do cliente.

Tem-se:

Erro Global esperado pelo usuário: 0,5% do span calibrado
Erro global da montagem: 0,283% do span calibrado

Observa-se que o Erro% é abaixo do esperado, portanto conclui-se que a montagem atende a 3º condição.

Conclusão sobre o Comprimento do Capilar

Como a todas as condições acima são favoráveis, conclui-se que o Selo Remoto montado atende a aplicação e as expectativas do usuário.

TIPOS DE SELO E CÓDIGO DE PEDIDO

Selo Remoto Flangeado Tipo "T" - SR301T

Descrição

O **SR301T** é um selo flangeado com diafragma soldado. Pode ser fornecido opcionalmente com colarinho e conexão "*flush*". A conexão "*flush"* permite remover os depósitos do diafragma sem desconectar o selo. O Flange do selo, montado corretamente, não corre o risco de se molhar (em contato com o fluido de processo) durante a operação normal. No entanto, o diafragma e o colarinho molham-se.

Os parafusos e as porcas não fazem parte do fornecimento.

Para conhecer as Dimensões e os Limites de Pressão, veja respectivamente as páginas 6.24 (para flange fixo), 6.25, 6.26 (para flange solto) e 6.29 para o item Dimensões e página 6.17 para Limites de Pressão.

MODELO SR301T	SELO REMOTO FLANGEADO TIPO "T"

CODIGO		Conexão ao Processo, Faixa e Padrão	CODIGO		Conexão ao Processo, Faixa e Padrão
1	1	1" 150 # ANSI B-16.5 **(11)**	6	9	DN 25 PN250 DIN 2501 **(11)**
1	2	1" 300 # ANSI B-16.5 **(11)**	7	B	DN 40 PN10/40 DIN EN1092-1 **(11)**
1	3	1" 600 # ANSI B-16.5 **(11)**	7	D	DN 40 PN63/100 DIN EN1092-1 **(11)**
1	4	1" 1500 # ANSI B-16.5 **(4) (11)**	7	8	DN 40 PN160 DIN 2501 **(11)**
1	5	1" 2500 # ANSI B-16.5 **(11)**	7	9	DN 40 PN250 DIN 2501 **(11)**
2	1	1 1/2" 150 # ANSI B-16.5 **(11)**	8	B	DN 50 PN10/40 DIN EN1092-1 **(3)**
2	2	1 1/2" 300 # ANSI B-16.5 **(11)**	8	6	DN 50 PN63 DIN EN1092-1 **(11)**
2	3	1 1/2" 600 # ANSI B-16.5 **(11)**	8	7	DN 50 PN100 DIN EN1092-1 **(11)**
2	4	1 1/2" 1500 # ANSI B-16.5 **(4) (11)**	8	8	DN 50 PN160 DIN 2501 **(11)**
2	5	1 1/2" 2500 # ANSI B-16.5 **(11)**	8	9	DN 50 PN250 DIN 2501 **(11)**
3	1	2" 150 # ANSI B-16.5	9	B	DN 80 PN10/40 DIN EN1092-1 **(3)**
3	2	2" 300 # ANSI B-16.5	9	6	DN 80 PN63 DIN EN1092-1 **(11)**
3	3	2" 600 # ANSI B-16.5	9	7	DN 80 PN100 DIN EN1092-1 **(11)**
3	4	2" 1500 # ANSI B-16.5 **(4) (11)**	9	8	DN 80 PN160 DIN 2501 **(11)**
3	5	2" 2500 # ANSI B-16.5 **(11)**	A	A	DN 100 PN10/16 DIN EN1092-1
4	1	3" 150 # ANSI B-16.5	A	C	DN 100 PN25/40 DIN EN1092-1
4	2	3" 300 # ANSI B-16.5	C	G	JIS 40A 20K **(11)**
4	3	3" 600 # ANSI B-16.5	D	F	JIS 50A 10K **(11)**
5	1	4" 150 # ANSI B-16.5	D	H	JIS 50A 40K **(11)**
5	2	4" 300 # ANSI B-16.5	E	F	JIS 80A 10K **(11)**
5	3	4" 600 # ANSI B-16.5	E	G	JIS 80A 20K **(11)**
6	B	DN 25 PN10/40 DIN EN1092-1 **(11)**	F	F	JIS 100A 10K **(11)**
6	D	DN 25 PN63/100 DIN EN1092-1 **(11)**			
6	8	DN 25 PN160 DIN 2501 **(11)**			

COD.	Comprimento do Capilar	COD.	Comprimento do Capilar
1	500 mm	8	6000 mm
2	1000 mm	9	8000 mm
3	1500 mm	B	9000 mm
4	2000 mm	A	10000 mm
5	3000 mm		
6	4000 mm		
7	5000 mm		

COD.	Material do Diafragma	COD.	Material do Diafragma
I	Aço Inox 316L	A	Aço Inox 316L com Revestimento em Teflon
H	Hastelloy C276	B	Tântalo com Revestimento em Teflon
M	Monel 400	G	Aço Inox 316L Banhado com Ouro
T	Tântalo	L	Aço Inox 316L com Revestimento em Halar **(10)**
U	Titânio	C	Hastelloy com Revestimento em Teflon
		D	Aço Inox 304L

COD.	Fluido de Enchimento
S	DC 200 – óleo silicone
D	DC 704 – óleo silicone
F	Fluorolube MO-10 **(1)**
T	Syltherm 800
N	Neobee M20
G	Glicerina + Água **(7)**
B	Fomblim 06/06
K	Krytox 1506
H	Halocarbon 4.2

COD.	Material do Colarinho	COD.	Material do Colarinho
0	Sem Colarinho **(2)**	4	Duplex (UNS 31803) **(7)**
1	Aço Inox 316	5	Aço Inox 304L **(7)**
2	Hastelloy C276	M	Monel
3	Super Duplex (UNS 32750) **(7)**		

COD.	Material da Gaxeta
0	Sem Gaxeta
T	Teflon (Ptfe)
G	Grafoil (Grafite Flexível)
C	Cobre
I	Inox 316 L

COD.	Itens Opcionais*
ZZ	Opção Especial – Especificar

SR301T – 4 2 3 – H S – 1 T / *

* Deixe-o em branco quando não houver itens opcionais.

ITENS OPCIONAIS	
Material da Armadura	A0 - Em Aco Inox 304 A1 - Em Aco Inox 316 A2 - Em Aco Inox 304 Com Revestimento em PVC A3 - Em Aco Inox 316 Com Revestimento em PVC
Material / Tipo do Flange	F0 - Em Aco Inox 316L (Flange Fixo) F1 - Em Hastelloy C276 (Flange Fixo) F2 - Em Aço Inox 304L (Flange Fixo) **(7)** F3 - Super Duplex (UNS 32750) (Flange Fixo) **(7)** F4 - Duplex (UNS 31803) (Flange Fixo) **(7)** F5 - Aço Carbono Revestido (Flange Solto) F6 - Aço Inox 304 (Flange Solto) F7 - Aço Inox 316 (Flange Solto)
Conexão do Colarinho	G0 - Com Uma Conexao Flush de ¼" NPT (Se Fornecido Com Colarinho) G1 - Com Duas Conexões Flush de ¼" NPT a 180 Graus G2 - Com Duas Conexões Flush de ¼" NPT a 90 Graus G3 - Com Duas Conexões de ½" NPT – 14 NPT a 180 Graus (Com Tampão) G4 - Sem Conexão Flush
Face (8)	H0 - Face Ressaltada (ANSI, DIN, JIS) H1 - Face Plana (ANSI, DIN) H2 - Face Plana C/ Canal Vedacao – RTJ (ANSI B 16.20) **(5)** H3 - Face Tipo "Tongue" (DIN) **(7)** H4 - Face Tipo "Groove" (DIN) **(7)** H5 - Small Tongue (ANSI) **(7)** H6 - Small Groove (ANSI) **(7)** H7 - Large Tongue (ANSI) **(7)** H8 - Large Groove (ANSI) **(7)**

Kit Isolador (6)	K0 – Sem Kit K1 – Com Kit
Procedimento Especial	P1 – Limpeza Desengordurante (Serviço com Oxigênio ou Cloro) **(9)** P5 – Montagem conforme Norma NACE
Espessura do Diafragma	N0 – Padrão **(12)** N1 – 0,1mm **(7)**

Notas – SR301T:

(1) Fluido de enchimento com fluorolube não é disponível com diafragma em monel.
(2) Fornecido sem Gaxeta.
(3) A Smar padronizou PN10/40 (com dimensional PN40), Porém a Norma DIN divide em PN10/16 e PN25/40.
(4) Atende Também a Clase #900.
(5) Gaxeta, disponível somente o código I (Inox316).
(6) O Kit Isolador é aplicável com a Face Ressaltada (H0) e Face Plana (H1), com material da Gaxeta T(Teflon) e limitada somente para os modelos: - ANSI até #600 , DIN até P40 e JIS até 40K; Para modelos com extensão a gaxeta T(Teflon) possui formato especial
(7) Item sob consulta.
(8) Acabamento das regiões de vedação da faces dos flanges:

a - Norma ANSI B 16.5 / MSS-SP6:
Face Ressaltada ou Plana com acabamento Ranhurado: 3,2 a 6,3 µm Ra (125 a 250 µ" AA);
Face Small ou Large Tongue e Small ou Large Groove com acabamento liso não execedendo: 3,2 µm Rt (125 µ" AA);
b - Norma RTJ ANSI B 16.20 / MSS-SP6:
Acabamento Liso não execedendo: 1,6 µm Rt (63 µ" AA);
c - Norma DIN EN-1092-1:
Acabamento Ranhurado "B1" (PN 10 a PN40): 3,2 a 12,5 µm Ra (125 a 500 µ" AA);
Acabamento Liso "B2" (PN 63 a PN100), "C" (Tongue) e "D" (Groove): 0,8 a 3,2 µm Ra (32 a 125 µ" AA).
d - Norma Din 2501 (DIN 2526):
Acabamento Liso "E" (PN 160 a PN250): Rz = 16 (3,2 µm Ra (125 µ" AA)).
e - Norma Jis B2201:
Acabamento Ranhurado: 3,2 a 6,3 µm Ra (125 a 250 µ" AA).
Onde: Ra (rugosidade média) e Rt (rugosidade total).

(9) Limpeza desengordurante não é disponível para flanges em Aço Carbono.
(10) Aplicável somente para:
- Espessura de Lâmina de 0,05mm.
- Diâmetros/Comprimento de Capilar:
  2" ANSI B 16.5, DN 50 DIN, JIS 50 A, para selos até 3 metros de capilar e modelos de nível (sob consulta).
  3" ANSI B 16.5, DN 80 DIN, JIS 80 A, para selos até 5 metros de capilar e modelos de nível.
  4" ANSI B 16.5, DN 100 DIN, JIS 100 A, para selos até 8 metros de capilar e modelos de nível.
- Faces: RF e FF.
- Limites de Temperatura:
  +10 a 100°C;
  +101 a 150°C (sob consulta).
- Não aplicável para espessura de diafragma : N1 – 0,10mm.
- Não aplicável para uso com colarinho.
- Performance com Halar ver página 6.22.

(11) Não disponível para flange solto.
(12) Diafragmas de Titânio e Monel disponíveis somente em 0,1 mm, e diafragmas de Tântalo somente 0,075 mm.

Selo Remoto Flangeado com Extensão - SR301E

Descrição

O **SR301E** é um selo flangeado com diafragma soldado. O diafragma é estendido do flange do selo e soldado à extensão. A contrário do Modelo SR301T, não é fornecido com colarinho, pois o diafragma coincide com a parede interna do tanque.

Os parafusos e as porcas não fazem parte do fornecimento.

Para conhecer as Dimensões e os Limites de Pressão, veja respectivamente as páginas 6.24 (para flange fixo), 6.25 e 6.26 (para flange solto) para o item Dimensões e página 6.17 para Limites de Pressão.

MODELO SR301E	SELO REMOTO FLANGEADO COM EXTENSÃO	
CODIGO		**Conexão ao Processo, Faixa e Padrão (3)**
2	**1**	1.1/2" 150 # ANSI B-16.5 **(9)**
2	**2**	1.1/2" 300 # ANSI B-16.5 **(9)**
2	**3**	1.1/2" 600 # ANSI B-16.5 **(9)**
3	**1**	2" 150 # ANSI B-16.5
3	**2**	2" 300 # ANSI B-16.5
3	**3**	2" 600 # ANSI B-16.5
4	**1**	3" 150 # ANSI B-16.5
4	**2**	3" 300 # ANSI B-16.5
4	**3**	3" 600 # ANSI B-16.5
5	**1**	4" 150 # ANSI B-16.5
5	**2**	4" 300 # ANSI B-16.5
5	**3**	4" 600 # ANSI B-16.5
7	**B**	DN 40 PN10/40 DIN EN1092-1 **(9)**
8	**B**	DN 50 PN10/40 DIN EN1092-1 **(2)**
9	**C**	DN 80 PN10/40 DIN EN1092-1 **(2)**
A	**A**	DN 100 PN10/16 DIN EN1092-1
A	**C**	DN 100 PN25/40 DIN EN1092-1

COD.	Comprimento do Capilar
1	500 mm
2	1000 mm
3	1500 mm
4	2000 mm
5	3000 mm
6	4000 mm
7	5000 mm
8	6000 mm
9	8000 mm
B	9000 mm
A	10000 mm
C	11000 mm

COD.	Material do Diafragma
I	Aço Inox 316L
H	Hastelloy C276
M	Monel 400
T	Tântalo
U	Titânio
A	Aço Inox 316L com Revestimento em Teflon
B	Tântalo com Revestimento em Teflon
G	Aço Inox 316L Banhado com Ouro
L	Aço Inox 316L com Revestimento em Halar **(8)**
C	Hastelloy com Revestimento em Teflon

COD.	Fluido de Enchimento
S	DC 200 – óleo silicone
D	DC 704 – óleo silicone
F	Fluorolube MO-10 **(1)**
T	Syltherm 800
N	Neobee M20
G	Glicerina + Água **(5)**
B	Fomblim 06/06
K	Krytox 1506
H	Halocarbom 4.2

COD.	Comprimento da Extensão (2)
1	50 mm (2")
2	100 mm (4")
3	150 mm (6")
4	200 mm (8")

COD.	Itens Opcionais*
ZZ	Opção Especial – Especificar

SR301E – 4 2 3 H S 1 / *

* Deixe-o em branco quando não houver itens opcionais

ITENS OPCIONAIS	
Material Da Armadura	A0 - Em Aco Inox 304 A1 - Em Aco Inox 316 A2 - Em Aco Inox 304 Com Revestimento em PVC A3 - Em Aco Inox 316 Com Revestimento em PVC
Material / Tipo do Flange	F0 - Em Aco Inox 316L (Flange Fixo) F1 - Em Hastelloy C276 (Flange Fixo) F2 - Em Aço Inox 304L (Flange Fixo) **(5)** F3 - Super Duplex (UNS 32750) (Flange Fixo) **(5)** F4 - Duplex (UNS 31803) (Flange Fixo) **(5)** F5 - Aço Carbono Revestido (Flange Solto) F6 - Aço Inox 304 (Flange Solto) F7 - Aço Inox 316 (Flange Solto)
Face (6)	H0 - Face Ressaltada (ANSI, DIN, JIS) H1 - Face Plana (ANSI, DIN) H2 - Face Plana C/ Canal Vedacao – RTJ (ANSI B 16.20) H3 - Face Tipo "Tongue" (DIN) **(5)** H4 - Face Tipo "Groove" (DIN) **(5)** H5 - Small Tongue (ANSI) **(5)** H6 - Small Groove (ANSI) **(5)** H7 - Large Tongue (ANSI) **(5)** H8 - Large Groove (ANSI) **(5)**
Material Da Extensão	J0 - Em Aco Inox 316 J1 - Em Hastelloy C276 J2 - Em Aco Inox 304L **(5)** J3 - Super Duplex (UNS 32750) **(5)** J4 - Duplex (UNS 31803) **(5)**
Kit Isolador (4)	K0 - Sem Kit K1 - Com Kit
Procedimento Especial	P1 - Limpeza Desengordurante (Serviço com Oxigênio ou Cloro) **(7)** P5 – Montagem conforme Norma NACE
Espessura do Diafragma	N0 – Padrão **(10)** N1 – 0,1mm **(5)**

Notas – SR301E:

(1) Fluido de enchimento com fluorolube não é disponível com diafragma em monel.
(2) A Smar padronizou PN10/40 (com dimensional PN40), Porém a Norma DIN divide em PN10/16 e PN25/40.
(3) Flanges ANSI # (1500 e 2500), DIN PN (63, 100, 160 e 250) e JIS, Fornecimento sob consulta.
(4) O Kit Isolador é apliável com a Face Ressaltada (H0) e Face Plana (H1), com material da Gaxeta T(Teflon) e limitada somemente para os modelos: - ANSI até #600 , DIN até P40 e JIS até 40K; Para modelos com extensão a gaxeta T(Teflon) possui formato especial.
(5) Item sob consulta.
(6) Acabamento das regiões de vedação da faces dos flanges:

a - Norma ANSI B 16.5 / MSS-SP6:
Face Ressaltada ou Plana com acabamento Ranhurado: 3,2 a 6,3 µm Ra (125 a 250 µ" AA);
Face Small ou Large Tongue e Small ou Large Groove com acabamento liso não execedendo: 3,2 µm Rt (125 µ" AA);
b - Norma RTJ ANSI B 16.20 / MSS-SP6:
Acabamento Liso não execedendo: 1,6 µm Rt (63 µ" AA);
c - Norma DIN EN-1092-1:
Acabamento Ranhurado "B1" (PN 10 a PN40): 3,2 a 12,5 µm Ra (125 a 500 µ" AA);
Acabamento Liso "B2" (PN 63 a PN100), "C" (Tongue) e "D" (Groove): 0,8 a 3,2 µm Ra (32 a 125 µ" AA).
d - Norma DIN 2501 (DIN 2526):
Acabamento Liso "E" (PN 160 a PN250): Rz = 16 (3,2 µm Ra (125 µ" AA)).
e - Norma JIS B2201:
Acabamento Ranhurado: 3,2 a 6,3 µm Ra (125 a 250 µ" AA).
Onde: Ra (rugosidade média) e Rt (rugosidade total).

(7) Limpeza desengordurante não é disponível para flanges em Aço Carbono.
(8) Aplicável somente para:
- Espessura de Lâmina de 0,05mm.
- Diâmetros/Comprimento de Capilar:
2" ANSI B 16.5, DN 50 DIN, JIS 50 A, para selos até 3 metros de capilar e modelos de nível (sob consulta).
3" ANSI B 16.5, DN 80 DIN, JIS 80 A, para selos até 5 metros de capilar e modelos de nível.
4" ANSI B 16.5, DN 100 DIN, JIS 100 A, para selos até 8 metros de capilar e modelos de nível.
- Faces: RF e FF.
- Limites de Temperatura:
+10 a 100°C;
+101 a 150°C (sob consulta).
- Não aplicável para espessura de diafragma : N1 – 0,10mm.
- Performance com Halar ver página 6.22.

(9) Não disponível para flange solto.
(10) Diafragmas de Titânio e Monel disponíveis somente em 0,1 mm, e diafragmas de Tântalo somente 0,075 mm.

Selo Remoto Roscado - SR301R

Descrição

O **SR301R** é um selo de conexão roscada. O diafragma é soldado ao flange. Este modelo sempre é fornecido com colarinho, pois a rosca ao processo está localizada nesta parte. A conexão "*flush*" (opcional) no colarinho permite remover depósitos do diafragma sem desconectar o selo. As partes são parafusadas juntas e seladas com uma gaxeta.

Este modelo é fornecido com parafusos e porcas em Aço Inox 316.

Para conhecer as Dimensões e os Limites de Pressão, veja respectivamente a página 6.27 para o item Dimensões e página 6.17 para Limites de Pressão.

MODELO SR301R	SELO REMOTO ROSCADO

COD.	Conexão ao Processo
1	1/4 NPT
2	3/8 NPT
3	½ NPT
4	3/4 NPT
5	1 NPT
6	1 ½ NPT
7	1/2" BSP
8	1" BSP

COD.	Limite de Pressão (3)
1	2500 psi **(5)**

COD.	Comprimento do Capilar
1	500 mm
2	1000 mm
3	1500 mm
4	2000 mm
5	3000 mm
6	4000 mm
7	5000 mm
8	6000 mm
9	8000 mm
B	9000 mm
A	10000 mm

COD.	Material do Diafragma
I	Aço Inox 316L
H	Hastelloy C276
M	Monel 400
T	Tântalo
U	Titânio
A	Aço Inox 316L com Revestimento em Teflon
B	Tântalo com Revestimento em Teflon
G	Aço Inox 316L Banhado com Ouro
C	Hastelloy com Revestimento em Teflon

COD.	Fluido de Enchimento
S	DC 200 – óleo silicone
D	DC 704 – óleo silicone
F	Fluorolube MO-10 **(1)**
T	Syltherm 800
N	Neobee M20
G	Glicerina + Água **(5)**
B	Fomblim 06/06
K	Krytox 1506
H	Halocarbom 4.2

COD.	Material do Colarinho
I	Aço Inox 316L
H	Hastelloy C276
S	Super Duplex (UNS 32750) **(5)**
D	Duplex (UNS 31803) **(5)**
A	Aço Inox 304L **(5)**
M	Monel

COD.	Material da Gaxeta (4)
T	Teflon (Ptfe)
G	Grafoil (Grafite Flexível)

COD.	Conexão Flush
0	Sem Conexão Flush
1	Com Conexão Flush **(2)**

COD.	Itens Opcionais*
ZZ	Opção Especial – Especificar

SR301R	–	4	1	3	–	H	A	–	I	T	0	/	*

* Deixe-o em branco quando não houver itens opcionais.

ITENS OPCIONAIS	
Material Da Armadura	A0 - Em Aco Inox 304 A1 - Em Aco Inox 316 A2 - Em Aco Inox 304 Com Revestimento em PVC A3 - Em Aco Inox 316 Com Revestimento em PVC
Material Do Flange	F0 - Em Aco Inox 316 F1 - Em Hastelloy C276 F2 - Em Aço Inox 304L F3 - Super Duplex (UNS 32750) **(5)** F4 - Duplex (UNS 31803) **(5)**
Conexão do Colarinho	G0 - Com Uma Conexao (Se Fornecido Com Colarinho) G1 - Com Duas Conexoes a 180 Graus G2 - Com Duas Conexoes a 90 Graus G3 - Com Duas Conexões de ½" NPT – 14 NPT a 180 Graus (Com Tampão) G4 - Sem Conexão Flush
Procedimento Especial	P1 – Limpeza Desengodurante (Serviço com Oxigênio ou Cloro) **(6)**
Espessura do Diafragma	N0 – Padrão **(7)** N1 – 0,1mm **(5)**

Notas – SR301R:
(1) Fluido de enchimento com fluorolube não é disponível com diafragma em monel.
(2) Conexão flush não disponível para conexão ao processo 1½" NPT.
(3) Ver Tabela 4 - Para limites de Pressão e Temperatura
(4) Ver Tabela 7 - Guia de aplicação de Juntas para limites de Pressão e Temperatura.
(5) Item sob consulta.
(6) Limpeza desengordurante não é disponível para flanges em Aço Carbono.
(7) Diafragmas de Titânio e Monel disponíveis somente em 0,1 mm, e diafragmas de Tântalo somente 0,075 mm.

Selo Remoto Sanitário - SR301S

Descrição

O **SR301S** é um selo para aplicações alimentícias e outras aplicações onde as conexões sanitárias são necessárias. O diafragma é soldado à face da conexão, a qual pode ser do tipo Roscada ou *Tri-Clamp* (Braçadeira), permitindo uma fácil e rápida conexão/desconexão dos equipamentos do processo. Para conhecer as Dimensões e os Limites de Pressão, veja respectivamente as páginas 6.34, 6.35 e 6.36 para o item Dimensões e páginas 6.17 e 6.18 para Limites de Pressão.

MODELO SR301S — **SELO REMOTO SANITÁRIO 'S'**

Conexão ao Processo (1)

COD.		
T	1	Tri-Clamp DN50 – sem extensão
A	1	Tri-Clamp DN50 – com extensão
A	2	Tri-Clamp DN50 HP – com extensão
F	1	Tri-Clamp – 1.1/2" - sem extensão **(4)**
F	2	Tri-Clamp – 1.1/2" HP - sem extensão **(5) (4)**
D	1	Tri-Clamp – 2" - sem extensão **(4)**
D	2	Tri-Clamp – 2" HP - sem extensão **(5) (4)**
6	1	Tri-Clamp – 2" - com extensão **(4)**
6	2	Tri-Clamp – 2" HP - com extensão **(5) (4)**
G	1	Tri-Clamp – 3" - sem extensão **(4)**
G	2	Tri-Clamp – 3" HP - sem extensão **(5) (4)**
I	1	Tri-Clamp – 3" - com extensão **(4)**
I	2	Tri-Clamp – 3" HP - com extensão **(5) (4)**
8	1	Roscado DN25 – DIN 11851 – c/ extensão **(2) (4)**
H	1	Roscado DN40 – DIN 11851 – s/ extensão **(2)**
9	1	Roscado DN40 – DIN 11851 – c/ extensão **(2) (4)**
U	1	Roscado DN50 – DIN 11851 – s/ extensão **(2)**
V	1	Roscado DN50 – DIN 11851 – c/ extensão **(2) (4)**
W	1	Roscado DN80 – DIN 11851 – s/ extensão **(2)**
X	1	Roscado DN80 – DIN 11851 – c/ extensão **(2) (4)**
S	1	Roscado SMS – 1.1/2" - s/ extensão **(2)**
E	1	Roscado SMS – 2" - sem extensão **(2) (4)**
7	1	Roscado SMS – 2" - com extensão **(2) (4)**
M	1	Roscado SMS – 3" - com extensão **(2) (4)**
1	1	Roscado SMS – 3" - sem extensão **(2) (4)**
C	1	Roscado RJT – 2" - sem extensão **(2)**
5	1	Roscado RJT – 2" - com extensão **(2) (4)**
L	1	Roscado RJT – 3" - com extensão **(2) (4)**
2	1	Roscado RJT – 3" - sem extensão **(2)**
B	1	Roscado IDF – 2" - sem extensão **(2) (4)**
4	1	Roscado IDF – 2" - com extensão **(2) (4)**
K	1	Roscado IDF – 3" - com extensão **(2) (4)**
3	1	Roscado IDF – 3" - sem extensão **(2) (4)**

Comprimento do Capilar

COD.		COD.	
1	500 mm	7	5000 mm
2	1000 mm	8	6000 mm
3	1500 mm	9	8000 mm
4	2000 mm	B	9000 mm
5	3000 mm	A	10000 mm
6	4000 mm		

Material do Diafragma

COD.	
H	Hastelloy C276
I	Aço Inox 316L

Fluido de Enchimento

COD.	
S	DC 200 – óleo silicone
D	DC 704 – óleo silicone
F	Fluorolube MO-10
T	Syltherm 800
N	Neobee M20 **(4)**
G	Glicerina + Água **(6)**
B	Fomblim 06/06
K	Krytox 1506
H	Halocarbom 4.2

O-ring Molhado

COD.	
0	Sem O-ring
T	Teflon **(4)**
B	Buna-N **(4)**
V	Viton **(4)**

Adaptador do Tanque

COD.	
0	Sem Adaptador do Tanque
3	Com Adaptador do Tanque em aço inox 316L **(3)**

Tri Clamp

COD.	
0	Sem Braçadeira
2	Com Braçadeira Tri-Clamp em Aço Inox 304

Itens Opcionais*

COD	
ZZ	Opção Especial – Especificar

SR301S – 4 1 3 – I A – T 1 0 / *

* Deixe-o em branco quando não houver itens opcionais.

ITENS OPCIONAIS	
Material Da Armadura	A0 - Em Aco Inox 304 A1 - Em Aco Inox 316 A2 - Em Aco Inox 304 Com Revestimento em Pvc A3 - Em Aco Inox 316 Com Revestimento em Pvc
Procedimentos Especiais	P1 – Limpeza Desengordurante (Serviço com Oxigênio ou Cloro) **(7)** P3 – Polimento das Partes Molhadas conforme Padrão 3A **(4) (6)**
Espessura do Diafragma	N0 – Padrão N1 – 0,1mm **(6)**

Notas – SR301S:

(1) Material da Extensão em Aço Inox 316 e Ponteira (parte molhada) acompanha material do diafragma.
(2) Não disponível para braçadeira Tri-clamp em Aço Inox 304.
(3) Não disponível para opção Sem O´Ring.
(4) Atende a norma 3A-7403 para indústria alimentícia e outras aplicações que necessitam de conexões sanitárias:
- Fluído de enchimento Neobee M2O
- Face molhada acabamento: 0,8 µm Ra (32 µ" AA)
- O-Ring molhado: Viton, Buna-N e Teflon

(5) HP – Alta Pressão.
(6) Item Sob Consula.
(7) Limpeza desengordurante não é disponível para flanges em Aço Carbono.

Selo Remoto Panqueca - SR301P

Descrição

O **SR301P** é um selo com diafragma soldado, cuja montagem requer flanges cegos. Este modelo opcionalmente pode ser fornecido com colarinho e conexão “flush”. A conexão “flush” permite remover os depósitos do diafragma sem desconectar o selo. O diafragma do selo e o colarinho molham-se (em contato com o fluido de processo). No entanto, o flange cêgo não se molha.

Os parafusos, as porcas e o flange cêgo não fazem parte do fornecimento.

Os Limites de Pressão são determinados pela classe de pressão do flange cêgo.

Para conhecer as Dimensões e os Limites de Pressão, veja respectivamente as páginas 6.28 e 6.29 para o item Dimensões e página 6.17 para Limites de Pressão.

MODELO SR301P	SELO REMOTO PANQUECA

CODIGO	Conexão ao Processo, Classe de Pressão / Norma		
1	1 1/2"	150...2500 #	ANSI B-16.5
2	2"	150...2500 #	ANSI B-16.5
3	3"	150...2500 #	ANSI B-16.5
4	4"	150...2500 #	ANSI B-16.5
5	DN 40	PN10...100	DIN EN1092-1 **(1)**
6	DN 50	PN10...100	DIN EN1092-1 **(1)**
7	DN 80	PN10...100	DIN EN1092-1 **(1)**
8	DN 100	PN10...100	DIN EN1092-1 **(1)**
9	40A	20K	JIS B 22 01
A	50A	10K	JIS B 22 01
B	50A	40K	JIS B 22 01
C	80A	10K	JIS B 22 01
D	80A	20K	JIS B 22 01
E	100A	10K	JIS B 22 01

COD.	Comprimento do Capilar	COD.	
1	500 mm	**8**	6000 mm
2	1000 mm	**9**	8000 mm
3	1500 mm	**B**	9000 mm
4	2000 mm	**A**	10000 mm
5	3000 mm		
6	4000 mm		
7	5000 mm		

COD.	Material do Diafragma	COD.	
I	Aço Inox 316L	**A**	Aço Inox 316L com Revestimento em Teflon
H	Hastelloy C276	**B**	Tântalo com Revestimento em Teflon
M	Monel 400	**G**	Aço Inox 316L Banhado com Ouro
T	Tântalo	**L**	Aço Inox 316L com Revestimento em Halar (7)
U	Titânio	**C**	Hastelloy com Revestimento em Teflon

COD.	Fluido de Enchimento
S	DC 200 – óleo silicone
D	DC 704 – óleo silicone
F	Fluorolube MO-10 **(2)**
T	Syltherm 800
N	Neobee M20
G	Glicerina + Água
B	Fomblim 06/06
K	Krytox 1506
H	Halocarbon 4.2

COD.	Material do Colarinho
0	Sem Colarinho **(3)**
1	Aço Inox 316
2	Hastelloy C276
3	Super Duplex (UNS 32750) **(4)**
4	Duplex (UNS 31803) **(4)**
5	Aço Inox 304L **(4)**

COD.	Material da Gaxeta
0	Sem Gaxeta
T	Teflon (Ptfe)
G	Grafoil (Grafite Flexível)
C	Cobre

COD.	Itens Opcionais*
ZZ	Opção Especial – Especificar

SR301P	-	**2**	**3**	-	**I**	**S**	-	**1**	**0**	/	*

* Deixe-o em branco quando não houver itens opcionais.

ITENS OPCIONAIS	
Material da Armadura	A0 - Em Aco Inox 304 A1 - Em Aco Inox 316 A2 - Em Aco Inox 304 com revestimento em PVC A3 - Em Aco Inox 316 com revestimento em PVC
Material do Flange	F0 - Em Aco Inox 316L F1 - Em Hastelloy C276 F2 - Em Aço Inox 304L **(4)** F3 - Super Duplex (UNS 32750) **(4)** F4 - Duplex (UNS 31803) **(4)**
Conexão do Colarinho	G0 - Com uma conexao Flush de ¼" NPT (Se Fornecido Com Colarinho) G1 - Com duas conexões Flush de ¼" NPT a 180 graus G2 - Com duas conexões Flush de ¼" NPT a 90 graus G3 – Com duas conexões de ½" – 14 NPT a 180 graus (Com Tampão)
Face (6)	H0 - Face (ANSI, DIN, JIS) **(5)**
Kit Isolador	K0 – Sem Kit K1 – Com Kit
Procedimento Especial	P1 – Limpeza desengordurante (Serviço com Oxigênio ou Cloro)
Espessura do Diafragma	N0 – Padrão **(8)** N1 – 0,1 mm

Notas – SR301P:

(1) Atende Noma Din 2501 PN 10...PN250, porém com acabamento ranhurado e se montado com contra-flange na classe de pressão solicitada.
(2) Fluido de enchimento com fluorolube não é disponível com diafragma em monel.
(3) Fornecido sem Gaxeta.
(4) Item sob consulta.
(5) Esta Face não causa inteferência quando montada com contra-flanges com Face Plana (FF) ou Face Ressaltada (RF).

(6) Acabamento das regiões de vedação da faces dos flanges:
a - Norma ANSI B 16.5 / MSS-SP6:
Face com acabamento Ranhurado: 3,2 a 6,3 µm Ra (125 a 250 µ" AA);
b - Norma DIN EN-1092-1:
Acabamento Ranhurado: (PN 10 a PN100): 3,2 a 12,5 µm Ra (125 a 500 µ" AA);
c - Norma Jis B2201:
Acabamento Ranhurado: 3,2 a 6,3 µm Ra (125 a 250 µ" AA).
Onde: Ra (rugosidade média) e Rt (rugosidade total).
(7) Aplicável somente para:
- Espessura de Lâmina de 0,05mm.
- Diâmetros/Comprimento de Capilar:
2" ANSI B 16.5, DN 50 DIN, JIS 50 A, para selos até 3 metros de capilar e modelos de nível (sob consulta).
3" ANSI B 16.5, DN 80 DIN, JIS 80 A, para selos até 5 metros de capilar e modelos de nível.
4" ANSI B 16.5, DN 100 DIN, JIS 100 A, para selos até 8 metros de capilar e modelos de nível.
- Faces: RF e FF.
- Limites de Temperatura:
+10 a 100°C;
+101 a 150°C (sob consulta).
- Não aplicável para espessura de diafragma : N1 – 0,10mm.
- Não aplicável para uso com colarinho.
- Performance com Halar ver página 6.22.
(8) Diafragmas de Titânio e Monel disponíveis somente em 0,1 mm, e diafragmas de Tântalo somente 0,075 mm.

Selo Remoto Panqueca com Extensão - SR301Q

Descrição

O **SR301Q** é um selo com diafragma soldado, cuja montagem requer flanges cegos. O diafragma é estendido do flange do selo e soldado à extensão. Ao contrário do Modelo SR301P, não é fornecido com colarinho, pois o diafragma coincide com a parede interna do tanque.

Os parafusos, porcas, gaxetas e flange cêgo não fazem parte do fornecimento.

Os Limites de Pressão são determinados pela classe de pressão do flange cêgo.

Para conhecer as Dimensões e os Limites de Pressão, veja respectivamente a página 6.28 para o item Dimensões e página 6.17 para Limites de Pressão.

MODELO SR301Q	SELO REMOTO PANQUECA COM EXTENSÃO

CODIGO	Conexão ao Processo, Classe de Pressão / Norma		
1	1 1/2"	150 ... 600 #	ANSI B-16.5
2	2"	150 ... 600 #	ANSI B-16.5
3	3"	150 ... 600 #	ANSI B-16.5
4	4"	150 ... 600 #	ANSI B-16.5
5	DN 40	PN10 ...40	DIN EN1092-1 (1)
6	DN 50	PN10 ...40	DIN EN1092-1 (1)
7	DN 80	PN10 ...40	DIN EN1092-1 (1)
8	DN 100	PN10 ...40	DIN EN1092-1 (1)

COD.	Comprimento do Capilar
1	500 mm
2	1000 mm
3	1500 mm
4	2000 mm
5	3000 mm
6	4000 mm
7	5000 mm
8	6000 mm
9	8000 mm
B	9000 mm
A	10000 mm

COD.	Material do Diafragma
I	Aço Inox 316L
H	Hastelloy C276
M	Monel 400
T	Tântalo
U	Titânio
A	Aço Inox 316L com Revestimento em Teflon
B	Tântalo com Revestimento em Teflon
G	Aço Inox 316L Banhado com Ouro
L	Aço Inox 316L com Revestimento em Halar **(6)**
C	Hastelloy com Revestimento em Teflon

COD.	Fluido de Enchimento
S	DC 200 – óleo silicone
D	DC 704 – óleo silicone
F	Fluorolube MO-10 **(2)**
T	Syltherm 800
N	Neobee M20
G	Glicerina + Água
B	Fomblim 06/06
K	Krytox 1506
H	Halocarbom 4.2

COD.	Comprimento da Extensão
1	50 mm (2")
2	100 mm (4")
3	150 mm (6")
4	200 mm (8")

COD.	Itens Opcionais*
ZZ	Opção Especial – Especificar

SR301Q	–	2	3	I	S	1	/	*

* Deixe-o em branco quando não houver itens opcionais

ITENS OPCIONAIS	
Material da Armadura	A0 - Em Aco Inox 304 A1 - Em Aco Inox 316 A2 - Em Aco Inox 304 com revestimento em PVC A3 - Em Aco Inox 316 com revestimento em PVC
Material do Flange	F0 - Em Aco Inox 316L F1 - Em Hastelloy C276 F2 - Em Aço Inox 304L(3) F3 - Super Duplex (UNS 32750) (3) F4 - Duplex (UNS 31803) (3)
Face (5)	H0 - Face (ANSI, DIN, JIS) **(4)**
Material da Extensão	J0 - Em Aco Inox 316 J1 - Em Hastelloy C276 J2 - Em Aco Inox 304L (3) J3 - Super Duplex (UNS 32750) (3) J4 - Duplex (UNS 31803) (3)
Kit Isolador	K0 – Sem Kit K1 – Com Kit
Procedimento Especial	P1 – Limpeza Desengordurante (Serviço com Oxigênio ou Cloro)
Espessura do Diafragma	N0 – Padrão **(7)** N1 – 0,1 mm

Notas – SR301Q:

(1) Atende Noma Din 2501 PN 10...PN40, porém com acabamento ranhurado e se montado com contra-flange na classe de pressão solicitada.
(2) Fluido de enchimento com fluorolube não é disponível com diafragma em monel.
(3) Item sob consulta
(4) Esta Face não causa inteferência quando montada com contra-flanges com Face Plana (FF) ou Face Ressaltada (RF).
(5) Acabamento das regiões de vedação da faces dos flanges:
a - Norma ANSI B 16.5 / MSS-SP6:
Face com acabamento Ranhurado: 3,2 a 6,3 µm Ra (125 a 250 µ" AA);
b - Norma DIN EN-1092-1:
Acabamento Ranhurado: (PN 10 a PN100): 3,2 a 12,5 µm Ra (125 a 500 µ" AA);
c - Norma Jis B2201:
Acabamento Ranhurado: 3,2 a 6,3 µm Ra (125 a 250 µ" AA).
Onde: Ra (rugosidade média) e Rt (rugosidade total).

(6) Aplicável somente para:
- Espessura de Lâmina de 0,05mm.
- Diâmetros/Comprimento de Capilar:
2" ANSI B 16.5, DN 50 DIN, JIS 50 A, para selos até 3 metros de capilar e modelos de nível (sob consulta).
3" ANSI B 16.5, DN 80 DIN, JIS 80 A, para selos até 5 metros de capilar e modelos de nível.
4" ANSI B 16.5, DN 100 DIN, JIS 100 A, para selos até 8 metros de capilar e modelos de nível.
- Faces: RF e FF.
- Limites de Temperatura:
+10 a 100°C;
+101 a 150°C (sob consulta).
- Não aplicável para espessura de diafragma : N1 – 0,10mm.
- Performance com Halar ver página 6.22.

(7) Diafragmas de Titânio e Monel disponíveis somente em 0,1 mm, e diafragmas de Tântalo somente 0,075 mm.

Transmissor de Nível – LD300L

Descrição

O **LD300L** é um transmissor de pressão ou nível, usando flange no lado de alta. Suas especificações técnicas são as mesmas contidas no catálogo do LD300L. As especificações para precisão, *drift* e efeito de temperatura são os mesmos do catálogo do LD300L. O LD300L é um transmissor para aplicações industriais. As conexões de processo podem ser fornecidas com colarinho, quando não possuirem extenção. Para dimensões, páginas 6.30 (para flange fixo) e 6.31 (para flange solto). Para Limites de Pressão, página 6.17.

MODELO	TRANSMISSORES DE NÍVEL
LD301L	HART®
LD302L	FOUNDATION FIELDBUS™
LD303L	PROFIBUS PA

COD.	Limites de Faixa Min.	Limites de Faixa Max.	Min. Span	Unidade	Limites de Faixa Min.	Limites de Faixa Max.	Min. Span	Unidade
2	-50	50	1.25	kPa	-200	200	5	inH_2O
3	-250	250	2.08	kPa	-36	36	0.3	psi
4	-2500	2500	20.83	kPa	-360	360	3	psi
5	-25000	25000	208.30	KPa	-3625	3625	30.2	psi

Nota: A faixa pode ser estendida até 0,75 LRL e 1,2 URL com pequena degradação da exatidão. O valor superior da faixa deve ser limitado a classe do flange.

COD. Material do Diafragma e Fluido de Enchimento (Lado de Baixa)

1	316LSST	Óleo de Silicone **(2)**	7	Tântalo	Óleo Silicone **(2)**	E	HastelloyC276	Óleo Inerte Krytox **(1) (25)**	Q	316LSST	Óleo Inerte Haloc4.2 **(25)**
2	316LSST	Óleo Inerte Fluorolube **(3) (25)**	8	Tântalo	Óleo Inerte Fluorolube **(3) (25)**	G	Tântalo	Óleo Inerte Krytox **(25)**	R	HastelloyC276	Óleo Inerte Haloc4.2 **(1)**
3	HastelloyC276	Óleo de Silicone **(1) (2)**	9	316LSST	Óleo Fomblim	K	Monel400	Óleo Inerte Krytox **(1) (25)**	S	Tântalo	Óleo Inerte Haloc4.2 **(25)**
4	HastelloyC276	Óleo Inerte Fluorolube **(1) (3) (25)**	A	Monel400	Óleo Fomblim **(1)**	M	Monel400 Revestido em Ouro	Óleo Silicone **(1) (2)**			
5	Monel400	Óleo de Silicone **(1) (2)**	D	316LSST	Óleo Inerte Krytox **(25)**	P	Monel400 Revestido em Ouro	Óleo Inerte Krytox **(1) (25)**			

COD. Material do(s) Flange(s), Adaptador(es) e Purga(s) (Lado de Baixa)

A	Aço Inox 304L	M	Monel 400 **(1)**
C	Aço Carbono com tratamento superficial (Purga em Aço Inox) **(22)**	N	316 SST – CF8M (ASTM – A351) (Purga em Hastelloy C276) **(1)**
H	Hastelloy C276 (CW-12MW, ASTM - A494) **(1)**	P	316 SST – CF8M (ASTM – A351) Flange com inserto de PVDF (Kynar) **(3) (4) (5)**
I	316 SST - CF8M (ASTM - A351)		

COD. Material de Vedação da Célula (Lado de Baixa)

0	Sem Anel de Vedação	K	Kalrez	Nota: Anéis de vedação não aplicáveis no lado com Selo Remoto.
B	Buna N	T	Teflon	
E	Etileno - Propileno	V	Viton	

COD. Posição da Purga (Lado de Baixa)

0	Sem Purga	D	Inferior	**Nota:** Para melhor operação é recomendável válvula de purga. Válvulas de purga não são aplicáveis no lado com Selo Remoto.
A	Purga no lado oposto da conexão ao processo	U	Superior	

COD. Indicador Local

0	Sem Indicador	1	Com Indicador Digital

COD. Conexão ao Processo (Tomada de Referência)

0	1/4 - 18 NPT (Sem Adaptador)	5	1/2 - 14 NPT Axial com inserto em PVDF **(3) (4) (6)**	W	Sem Conexão (Montado com Campânula Absoluta)
1	1/2 - 14 NPT (Com Adaptador)	9	Selo Remoto (Flange de Volume Reduzido) **(3) (7)**		
3	Selo Remoto (Com Plugue) **(7)**	T	1/2-14 BSP (Com Adaptador)		

COD. Conexão Elétrica

0	1/2 - 14 NPT **(29)**	A	M20 X 1.5 **(30)**
1	3/4 - 14 NPT (com adaptador em Aço Inox 316 para 1/2 - 14 NPT) **(26)**	B	PG 13.5 DIN **(30)**
2	3/4 - 14 BSP (com adaptador em Aço Inox 316 para 1/2 - 14 NPT) **(9)**	Z	Especificação do Usuário
3	1/2 - 14 BSP (com adaptador em Aço Inox 316 para 1/2 - 14 NPT) **(9)**		

COD. Ajuste de Zero e Span

1	Com Ajuste Local

COD. Conexão ao Processo

U	1" 150 # (ANSI B16.5) **(31)**	1	3" 150 # (ANSI B16.5)	6	DN 80 PN 10/40
V	1" 300 # (ANSI B16.5) **(31)**	2	3" 300 # (ANSI B16.5)	7	DN 100 PN 10/16
W	1" 600 # (ANSI B16.5) **(31)**	C	3" 600 # (ANSI B16.5)	8	DN 100 PN 25/40
O	1.1/2" 150 # (ANSI B16.5)	3	4" 150 # (ANSI B16.5)	S	JIS 40A 20K **(21)**
P	1.1/2" 300 # (ANSI B16.5)	4	4" 300 # (ANSI B16.5)	F	JIS 50A 10K **(21)**
Q	1.1/2" 600 # (ANSI B16.5)	D	4" 600 # (ANSI B16.5)	T	JIS 50A 40K **(21)**
9	2" 150 # (ANSI B16.5)	5	DN 25 PN 10/40 **(31)**	G	JIS 80A 10K **(21)**
A	2" 300 # (ANSI B16.5)	R	DN 40 PN 10/40	L	JIS 80A 20K **(21)**
B	2" 600 # (ANSI B16.5)	E	DN 50 PN 10/40	H	JIS 100A 10K **(21)**
				Z	Especificação do Usuário

COD. Material e Tipo do Flange (Tomada de Nível)

2	316L SST (Flange Fixo)	4	304 SST (Flange Solto)	6	Aço Carbono Revestido (Flange Solto)
3	Hastelloy C276 (Flange Fixo)	5	316 SST (Flange Solto)	Z	Especificação do Usuário

COD. Comprimento da Extensão

0	0 mm (0")	3	150 mm (6")	Note: Material da Extensão 316L SST
1	50 mm (2")	4	200 mm (8")	
2	100 mm (4")	Z	Especificação do Usuário	

COD. Material do Diafragma (Tomada de Nível)

1	316 SST	6	Aço Inox 316L com revestimento em Teflon (para 2" e 3")	A	Aço Inox 304L
2	Hastelloy C276	7	Aço Inox 316L com revestimento em Ouro		
3	Monel 400	B	Tântalo com revestimento em Teflon		
4	Tântalo **(10)**	L	Aço Inox 316L com Revestimento em Halar **(20)**		
5	Titânio **(10)**	C	Hastelloy com Revestimento em Teflon		

COD. Fluído de Enchimento (Tomada de Nível)

1	DC 200 – óleo silicone	G	Glicerina + Água **(11)**
3	DC 704 – óleo silicone	B	Fomblim 06/06
2	Fluorolube MO-1 **(8)**	4	Krytox 1506
T	Sylltherm 800	H	Halocarbom 4.2
N	Neobee M20 (**)		

COD. Material do Colarinho

0	Sem Colarinho **(12)**	4	Duplex (UNS 31803) **(11)**
1	Aço Inox 316	5	Aço Inox 304L **(11)**
2	Hastelloy C276	M	Monel
3	Super Duplex (UNS 32750) **(11)**		

COD. Material da Gaxeta

0	Sem Gaxeta	C	Cobre
T	Teflon (Ptfe)	I	Inox 316L
G	Grafoil (Grafite Flexível)		

COD. Continues next page

LD301L	2	1	I	B	U	1	0	0	1	1	2	2	1	1	1	T	*

⬅ MODELO TÍPICO

MODELO — **TRANSMISSORES DE NÍVEL (CONTINUAÇÃO)**

Material dos Parafusos e Porcas do Flange

COD.	
A0	Aço Carbono com tratamento superficial (Padrão) **(22)**
A1	Aço Inox 316
A2	Aço Carbono (ASTM A193 B7M) **(1) (22)**
A5	Hastelloy C276

Rosca do Flange para fixação de acessórios (adaptadores, manifolds, suporte de fixação, etc)

COD.	
D0	7/16" UNF (Padrão)
D1	M10 X 1.5 Thread
D2	M12 X 1.75

Acabamento da Face do Flange (18)

COD.	
Q0	Face Ressaltada (ANSI, DIN, JIS)
Q1	Face Plana (ANSI, DIN)
Q2	Face Plana C/ Canal Vedac – RTJ (ANSI B 16.20) **(17)**
Q3	Face Tipo "Tongue" (DIN) **(11)**
Q4	Face Tipo "Groove" (DIN) **(11)**

Sinal de Saída

COD.			
G0	4 – 20 mA (Padrão)	G3	NAMUR NE43 Extendido 4-20 mA (Burnout 3.55 e 22.8 mA)
G1	0 – 20 mA (4 fios) **(13)**		

Material da Carcaça (27) (28)

COD.					
H0	Aluminio (Padrão) (IP/Type)	H2	Alumínio para Atmosfera Salina **(23)** (IPW/TypeX)	H4	Alumínio Copper Free **(23)** (IPW/TypeX)
H1	316 SST – CF8M (ASTM – A351) (IP/Type)	H3	316 SST para Atmosfera Salina **(23)** (IPW/TypeX)		

Plaqueta de TAG

COD.	
J0	Com tag, quando especificado (Padrão)
J1	Em branco
J2	Conforme anotações do usuário

Configuração PID

COD.	
M0	Com PID (Padrão)
M1	Sem PID

Indicação do LCD1

COD.			
Y0	LCD1: Porcentagem (Padrão)	Y3	LCD1: Temperatura (Unidade de Engenharia)
Y1	LCD1: Corrente - I (mA)	YU	LCD1: Especificação do Usuário **(14)**
Y2	LCD1: Pressão (Unidade de Engenharia)		

Indicação LCD2

COD.			
Y0	LCD2: Porcentagem (Padrão)	Y6	LCD2: Temperatura (Unidade de Engenharia)
Y4	LCD2: Corrente - I (mA)	YU	LCD2: Especificação do Usuário **(14)**
Y5	LCD2: Pressão (Unidade de Engenharia)		

Plaqueta de Identificação

COD.			
I1	FM: XP, IS, NI, DI	I6	Sem Certificação
I2	NEMKO: Ex-d, Ex-ia	I7	EXAM (DMT): Classe I, M1 Ex-ia
I3	CSA: XP, IS, NI, DI	I8	0 a 20 mA: LD301 **(13)**
I4	EXAM (DMT): Ex-ia; Nemko: Ex-d	IM	BDSR – GOST: Ex-d, Ex-ia
I5	CEPEL: Ex-d, Ex-ia		

Pintura

COD.			
P0	Cinza Munsell N 6,5 Poliéster	P8	Sem Pintura
P3	Poliéster Preto	P9	Epóxi Azul Segurança - Pintura Eletrostática
P4	Epóxi Branco	PC	Poliéster Azul Segurança - Pintura Eletrostática
P5	Poliéster Amarelo		

LD301	A0	D0	F0	G0	H0	J0	M0	Y0	Y0	I6	P0	*

⬅ MODELO TÍPICO

*** Deixe em branco caso não haja ítens opcionais**

ITENS OPCIONAIS			
Burn-out	**BD** - Início de Escala (Conforme Especificação NAMUR NE43)	**BU** - Fim de Escala (Conforme Especificação NAMUR NE43)	
Procedimentos Especiais	**C1** - Limpeza Desengordurante (Seviço com Oxigênio ou Cloro) **(15)**	**C2** – Para Aplicações em Vácuo	**C5** – Montagem conforme Norma NACE
Características Especiais	**ZZ** – Especificação do Usuário		
Conexão do Colarinho	**U0** - Com Uma Conexao Flush de ¼" NPT (Se Fornecido Com Colarinho) **U1** - Com Duas Conexões Flush de ¼" NPT a 180 Graus **U2** - Com Duas Conexões Flush de ¼" NPT a 90 Graus	**U3** – Com Duas Conexões de ½" NPT – 14 NPT a 180 Graus (Com Tampão) **U4** – Sem Conexão Flush	
Kit Isolador (16)	**K0** – Sem Kit	**K1** – Com Kit	
Espessura do Diafragma	**N0** – Padrão **(24)**	**N1** – 0,1mm **(11)**	

Notas – LD300L:

(1) Atende às recomendação da norma NACE MR-01-75/ISO 15156.
(2) Óleo Silicone não é recomendado para serviço com Oxigênio (O2) ou Cloro.
(3) Não aplicável para serviço a vácuo.
(4) Dreno/Purga não aplicável.
(5) Anel de vedação deve ser de Viton ou Kalrez.
(6) Pressão máxima de 24 bar.
(7) Para Selo Remoto, somente está disponível flange em Aço Inox 316 - CF8M (ASTM A351) (rosca M12).
(8) Fluido de enchimento em Fluorolube não está disponível para diafragma em Monel.
(9) Opções não certificadas para Atmosfera Explosiva.
(10) Não recomendado com extensão.
(11) Item sob Consulta.
(12) Fornecido sem Gaxeta.
(13) Sem certificação à prova de explosão ou intrinsecamente seguro.
(14) Valores limitados a 4 1/2 digitos; unidade limitada a 5 caracteres.
(15) Limpeza desengordurante não é disponível para flanges em Aço Carbono.
(16) O Kit Isolador é aplicável com a Face Ressaltada (H0) e Face Plana (H1), com material da Gaxeta T(Teflon) e limitada somente para os modelos: - ANSI até #600) , DIN até P40 e JIS até 40K; Para modelos com extenção a gaxeta T(Teflon) possui formato especial.
(17) Gaxeta para colarinho, disponível somente em Inox316.
(18) Acabamento das regiões de vedação da faces dos flanges:
a - Norma ANSI B 16.5 / MSS-SP6:
Face Ressaltada ou Plana com acabamento Ranhurado: 3,2 a 6,3 µm Ra (125 a 250 µ" AA);
Face Small ou Large Tongue e Small ou Large Groove com acabamento liso não execedendo: 3,2 µm Rt (125 µ" AA);
b - Norma RTJ ANSI B 16.20 / MSS-SP6:
Acabamento Liso não execedendo: 1,6 µm Rt (63 µ" AA);
c - Norma DIN EN-1092-1:
Acabamento Ranhurado "B1" (PN 10 a PN40): 3,2 a 12,5 µm Ra (125 a 500 µ" AA);
Acabamento Liso "B2" (PN 63 a PN100), "C" (Tongue) e "D" (Groove): 0,8 a 3,2 µm Ra (32 a 125 µ" AA).
d - Norma Din 2501 (DIN 2526):
Acabamento Liso "E" (PN 160 a PN250): Rz = 16 (3,2 µm Ra (125 µ" AA)).
e - Norma Jis B2201:
Acabamento Ranhurado: 3,2 a 6,3 µm Ra (125 a 250 µ" AA).
Onde: Ra (rugosidade média) e Rt (rugosidade total).

(19) Faixa de aplicação de temperatura de -40 a 150°C.
(20) Aplicável somente para:
- Espessura de Lâmina de 0,05mm.
- Diâmetros/Comprimento de Capilar:
  2" ANSI B 16.5, DN 50 DIN, JIS 50 A, para selos até 3 metros de capilar e modelos de nível (sob consulta).
  3" ANSI B 16.5, DN 80 DIN, JIS 80 A, para selos até 5 metros de capilar e modelos de nível.
  4" ANSI B 16.5, DN 100 DIN, JIS 100 A, para selos até 8 metros de capilar e modelos de nível.
- Faces: RF e FF.
- Limites de Temperatura:
  +10 a 100°C;
  +101 a 150°C (sob consulta).
- Não aplicável para espessura de diafragma : N1 – 0,10mm.
- Não aplicável para uso com colarinho.
- Performance com Halar ver página 6.22.

(21) Não disponível para Flange Solto.
(22) Não adequado para aplicação em atmosfera salina.
(23) IPW / TypeX testado por 200 horas de acordo com a norma NBR 8094 / ASTM B 117.
(24) Diafragmas de Titânio e Monel disponíveis somente em 0,1 mm, e diafragmas de Tântalo somente 0,075 mm.
(25) O fluido inerte garante segurança nos serviços com Oxigênio (O_2).
(26) Certificado para uso em Atmosfera Explosiva (CEPEL e CSA).
(27) IPX8 testado em 10 metros de coluna d'água por 24 horas.
(28) Grau de Proteção:

Produto	CEPEL	NEMKO / EXAM	FM	CSA	NEPSI
Linha LD30X	IP66/68/W	IP66/68/W	Type 4X/6P	Type 4X	IP67

(29) Certificado para uso em Atmosfera Explosiva (CEPEL, FM, CSA, NEPSI, NEMKO e EXAM).
(30) Certificado para uso em Atmosfera Explosiva (CEPEL, NEPSI, NEMKO e EXAM).
(31) Não disponível para Flange Fixo.

Transmissor Sanitário – LD300S

Descrição

O **LD300S** é um transmissor para aplicações alimentícias entre outras, onde as conexões sanitárias são necessárias.

As conexões de processo podem ser Roscadas ou Braçadeiras (*Tri-Clamp*), permitindo uma rápida e fácil conexão e desconexão do processo. O padrão de acabamento da superfície molhada é 32 Ra, altamente polida, de modo que o selo esteja livre das fendas, não permitindo o alojamento do alimento ou das bactérias, que podem contaminar o processo.

Os equipamentos sanitários da Smar (LD300S e SR301S) são fonecidos de acordo com o padrão 3A, o padrão sanitário mais aceito na indústria de alimento, bebidas e farmacêutica.

Para conhecer as Dimensões do LD300S, veja as páginas 6.32, 6.33 e 6.36. Para os Limites de Pressão, veja as Tabelas das páginas 6.17 e 6.18.

As Figuras 6.1 e 6.2 a seguir, ilustram o Transmissor LD300S com conexão Roscada e *Tri-Clamp* respectivamente.

Figura 6.1 – LD300S com Conexão Roscada

Figura 6.2 – LD300S com Conexão Tri - Clamp

MODELO	TRANSMISSORES SANITÁRIOS
LD301S LD302S LD303S	HART® FOUNDATION fieldbus™ PROFIBUS PA

COD	Limites de Faixa Min.	Limites de Faixa Max.	Min. Span	Unidade	Limites de Faixa Min.	Limites de Faixa Max.	Min. Span	Unidade
2	-50	50	1.25	kPa	-200	200	5	inH_2O
3	-250	250	2.08	kPa	-36	36	0.3	psi
4	-2500	2500	20.83	kPa	-360	360	3	psi
5	-25000	25000	208.30	kPa	-3625	3625	30.2	psi

Nota: A faixa pode ser estendida até 0,75 LRL e 1,2 URL com pequena degradação da exatidão. O valor superior da faixa deve ser limitado à conexão.

COD. Material do Diafragma e Fluido de Enchimento (Lado de Baixa)

1	316LSST	Óleo de Silicone **(2)**	7	Tântalo	Óleo Silicone **(2)**	E	Hastelloy C276	Óleo Inerte Krytox **(1) (19)**	Q	316LSST	Óleo Inerte Haloc4.2 **(19)**
2	316LSST	Óleo Inerte Fluorolube **(3) (19)**	8	Tântalo	Óleo Inerte Fluorolube **(3) (19)**	G	Tântalo	Óleo Inerte Krytox **(19)**	R	HastelloyC276	Óleo Inerte Haloc4.2 **(1) (19)**
3	HastelloyC276	Óleo de Silicone **(1) (2)**	9	316LSST	Óleo Fomblim	K	Monel 400	Óleo Inerte Krytox **(1) (19)**	S	Tântalo	Óleo Inerte Haloc4.2 **(19)**
4	HastelloyC276	Óleo Inerte Fluorolube **(1) (3) (19)**	A	Monel400	Óleo Fomblim **(1)**	M	Monel400 Revestido em Ouro	Óleo Silicone **(1) (2)**			
5	Monel400	Óleo de Silicone **(1) (2)**	D	316LSST	Óleo Inerte Krytox **(19)**	P	Monel400 Revestido em Ouro	Óleo Inerte Krytox **(1) (19)**			

COD. Material do(s) Flange(s), Adaptador(es) e Purga(s) (Lado de Baixa)

C	Aço Carbono com tratamento superficial (Purga em Aço Inox) **(17)**	M	Monel 400 **(1)**
H	Hastelloy C276 (CW-12MW, ASTM - A494) **(1)**	N	316 SST – CF8M (ASTM – A351) (Purga em Hastelloy C276) **(1)**
I	316 SST - CF8M (ASTM - A351)	P	316 SST – CF8M (ASTM – A351) Flange com inserto de PVDF (Kynar) **(3) (4) (5)**

COD. Material de Vedação da Célula (Lado de Baixa)

0	Sem Anel de Vedação	K	Kalrez	Nota: Anéis de vedação não aplicáveis no lado com Selo Remoto.
B	Buna N	T	Teflon	
E	Etileno - Propileno	V	Viton	

COD. Posição da Purga (Lado de Baixa)

0	Sem Purga	D	Inferior	**Nota:** Para melhor operação é recomendável válvula de purga. Válvulas de purga não são aplicáveis no lado com Selo Remoto.
A	Purga no lado oposto da conexão ao processo	U	Superior	

COD. Indicador Local

0	Sem Indicador	1	Com Indicador Digital

COD. Conexão ao Processo (Tomada de Referência)

0	1/4 - 18 NPT (Sem Adaptador)	5	1/2 - 14 NPT Axial com inserto em PVDF **(3) (4) (6)**
1	1/2 - 14 NPT (Com Adaptador)	9	Selo Remoto (Flange de Volume Reduzido) **(3) (7)**
3	Selo Remoto (Com Plugue – Montagem para vácuo) **(7)**	T	1/2-14 BSP (Com Adaptador)

COD. Conexão Elétrica

0	1/2 - 14 NPT **(23)**	A	M20 X 1.5 **(24)**
1	3/4 - 14 NPT (com adaptador em Aço Inox 316 para 1/2 - 14 NPT) **(20)**	B	PG 13.5 DIN **(24)**
2	3/4 - 14 BSP (com adaptador em Aço Inox 316 para 1/2 - 14 NPT) **(9)**	Z	Especificação do Usuário
3	1/2 - 14 BSP (com adaptador em Aço Inox 316 para 1/2 - 14 NPT) **(9)**		

COD. Ajuste de Zero e Span

1	Com Ajuste Local

COD. Conexão ao Processo

8	Rosca DN25 DIN 11851 - com extensão / 316L SST **(10) (11)**	7	Rosca SMS 2" - com extensão / 316L SST **(10) (11)**
9	Rosca DN40 DIN 11851 - com extensão / 316L SST **(10) (11)**	E	Rosca SMS 2" – sem extensão / 316L SST **(10) (11)**
H	Rosca DN40 DIN 11851 – sem extensão / 316L SST **(10)**	M	Rosca SMS 3" - com extensão / 316L SST **(10) (11)**
V	Rosca DN50 DIN 11851 - com extensão / 316L SST **(10) (11)**	1	Rosca SMS 3" - sem extensão / 316L SST **(10) (11)**
U	Rosca DN50 DIN 11851 - sem extensão / 316L SST **(10)**	F	Tri-Clamp 1 1/2" – sem extensão / 316L SST **(11)**
X	Rosca DN80 DIN 11851 - com extensão / 316L SST **(10) (11)**	Q	Tri-Clamp 1 1/2" HP (Alta Pressão) - sem extensão / 316L SST **(8) (11)**
W	Rosca DN80 DIN 11851 - sem extensão / 316L SST **(10)**	6	Tri-Clamp 2" - com extensão / 316L SST **(11)**
4	Rosca IDF 2" - com extensão / 316L SST **(10) (11)**	D	Tri-Clamp 2" – sem extensão / 316L SST **(11)**
B	Rosca IDF 2" – sem extensão / 316L SST **(10) (11)**	N	Tri-Clamp 2" HP (Alta Pressão) - com extensão / 316L SST **(8) (11)**
K	Rosca IDF 3" - com extensão / 316L SST **(10) (11)**	P	Tri-Clamp 2" HP (Alta Pressão) – sem extensão / 316L SST **(8) (11)**
3	Rosca IDF 3" - sem extensão / 316L SST **(10) (11)**	I	Tri-Clamp 3" - com extensão / 316L SST **(11)**
5	Rosca RJT 2" - com extensão / 316L SST **(10) (11)**	G	Tri-Clamp 3" – sem extensão / 316L SST **(11)**
C	Rosca RJT 2" - sem extensão / 316L SST **(10)**	J	Tri-Clamp 3" HP (Alta Pressão) - com extensão / 316L SST **(8) (11)**
L	Rosca RJT 3" - com extensão / 316L SST **(10) (11)**	R	Tri-Clamp 3" HP (Alta Pressão) – sem extensão / 316L SST **(8) (11)**
2	Rosca RTJ 3" - sem extensão / 316L SST **(10)**	Z	Especificação do usuário
S	Rosca SMS 1 1/2" – sem extensão / 316L SST **(10) (11)**		

COD Material do Diafragma

H	Hastelloy C276
I	Aço Inox 316L

COD. Fluido de Enchimento

S	DC 200 – óleo silicone
D	DC 704 – óleo silicone
F	Fluorolube MO-10
T	Syltherm 800
N	Neobee M20 **(11)**
G	Glicerina + Água **(12)**
B	Fomblim 06/06
K	Krytox 1506
H	Halocarbom 4.2

COD O-ring Molhado

0	Sem O-ring
T	Teflon **(11)**
B	Buna-N **(11)**
V	Viton **(11)**

COD. Adaptador do Tanque

0	Sem Adaptador do Tanque
1	Com Adaptador do Tanque em Aço Inox 316

COD. Braçadeira Tri-Clamp

0	Sem Tri-Clamp
2	Com Tri-Clamp em Aço Inox 304

COD. Continua na próxima página

LD301S	2	1	I	B	U	1	0	0	1	A	2	I	S	T	1	*

⬅ MODELO TÍPICO

* Deixe-o em branco quando não houver itens opcionais.

MODELO — **TRANSMISSORES SANITÁRIOS (CONTINUAÇÃO)**

COD. — Material dos Parafusos e Porcas do Flange

A0	Aço Carbono com tratamento superficial (Padrão) **(17)**	**A5**	Hastelloy C276
A1	Aço Inox 316		
A2	Aço Carbono (ASTM A193 B7M) **(1) (17)**		

COD. — Rosca do Flange para fixação de acessórios (adaptadores, manifolds, suporte de fixação, etc)

D0	7/16" UNF (Padrão)	**D2**	M12 X 1.75
D1	M10 X 1.5 Thread		

COD. — Sinal de Saída

G0	4 – 20 mA (Padrão)	**G3**	NAMUR NE43 Extendido 4-20 mA (Burnout 3.55 e 22.8 mA)
G1	0 – 20 mA (4 fios) **(13)**		

COD. — Material da Carcaça (21) (22)

H0	Aluminio (Padrão) (IP/Type)	**H2**	Alumínio para Atmosfera Salina **(18)** (IPW/TypeX)	**H4**	Alumínio Copper Free **(18)** (IPW/TypeX)
H1	316 SST – CF8M (ASTM – A351) (IP/Type)	**H3**	316 SST para Atmosfera Salina **(18)** (IPW/TypeX)		

COD. — Plaqueta de TAG

J0	Com tag, quando especificado (Padrão)
J1	Em branco
J2	Conforme anotações do usuário

COD. — Configuração PID

M0	Com PID (Padrão)
M1	Sem PID

COD. — Indicação do LCD1

Y0	LCD1: Porcentagem (Padrão)	**Y3**	LCD1: Temperatura (Unidade de Engenharia)
Y1	LCD1: Corrente - I (mA)	**YU**	LCD1: Especificação do Usuário **(14)**
Y2	LCD1: Pressão (Unidade de Engenharia)		

COD. — Indicação LCD2

Y0	LCD2: Porcentagem (Padrão)	**Y6**	LCD2: Temperatura (Unidade de Engenharia)
Y4	LCD2: Corrente - I (mA)	**YU**	LCD2: Especificação do Usuário **(14)**
Y5	LCD2: Pressão (Unidade de Engenharia)		

COD. — Plaqueta de Identificação

I1	FM: XP, IS, NI, DI	**I6**	Sem Certificação
I2	NEMKO: Ex-d, Ex-ia	**I7**	EXAM (DMT): Classe I, M1 Ex-ia
I3	CSA: XP, IS, NI, DI	**I8**	0 a 20 mA: LD301 **(13)**
I4	EXAM (DMT): Ex-ia; Nemko: Ex-d		
I5	CEPEL: Ex-d, Ex-ia		

COD. — Pintura

P0	Cinza Munsell N 6,5 Poliéster	**P8**	Sem Pintura
P3	Poliéster Preto	**P9**	Epóxi Azul Segurança - Pintura Eletrostática
P4	Epóxi Branco	**PC**	Poliéster Azul Segurança - Pintura Eletrostática
P5	Poliéster Amarelo		

LD301S	A0	D0	G0	H0	J0	M0	Y0	Y0	I6	P0	*

⬅ MODELO TÍPICO

* Deixe-o em branco quando não houver itens opcionais.

ITENS OPCIONAIS		
Burn-out	**BD** - Início de Escala (Conforme Especificação NAMUR NE43) **BU** - Fim de Escala (Conforme Especificação NAMUR NE43)	
Procedimentos Especiais	**C1** - Limpeza Desengordurante (Seviço com Oxigênio ou Cloro) (15) **C2** – Para Aplicações em Vácuo	**C4** – Polimento das Partes Molhadas conforme Padrão 3A **(11) (12)** **C5** – Montagem conforme Norma NACE
Características Especiais	**ZZ** – Especificação do Usuário	
Espessura do Diafragma	**N0** – Padrão **N1** – 0,1mm **(12)**	

Notas – LD300S:

(1) Atende às recomendação da norma NACE MR-01-75/ISO 15156.
(2) Óleo Silicone não é recomendado para serviço com Oxigênio (O2) ou Cloro.
(3) Não aplicável para serviço a vácuo.
(4) Dreno/Purga não aplicável.
(5) Anel de vedação deve ser de Viton ou Kalrez.
(6) Pressão máxima de 24 bar.
(7) Para Selo Remoto, somente está disponível flange em Aço Inox 316 - CF8M (ASTM A351) (rosca M12).
(8) HP – Alta Pressão.
(9) Opções não certificadas para Atmosfera Explosiva.
(10) Não disponível para Braçadeira Tri-clamp.
(11) Atende a norma 3A-7403 para indústria alimentícia e outras aplicações que necessitam de conexões sanitárias:
- Fluído de enchimento Neobee M2O
- Face molhada acabamento: 0,8 µm Ra (32 µ" AA)
- O-Ring molhado: Viton, Buna-N e Teflon

(12) Item sob Consulta.
(13) Sem certificação à prova de explosão ou intrinsecamente seguro.
(14) Valores limitados a 4 1/2 digitos; unidade limitada a 5 caracteres.
(15) Limpeza desengordurante não é disponível para flanges em Aço Carbono.
(16) Faixa de aplicação de temperatura de -40 a 140°C e Tabelas 5 e 6 das páginas 6.17 e 6.18.
(17) Não adequado para aplicação em atmosfera salina.
(18) IPW / TypeX testado por 200 horas de acordo com a norma NBR 8094 / ASTM B 117.
(19) O fluido inerte garante segurança nos serviços com Oxigênio (O_2).
(20) Certificado para uso em Atmosfera Explosiva (CEPEL e CSA).
(21) IPX8 testado em 10 metros de coluna d'água por 24 horas.
(22) Grau de Proteção:

Produto	CEPEL	NEMKO / EXAM	FM	CSA	NEPSI
Linha LD30X	IP66/68/W	IP66/68/W	Type 4X/6P	Type 4X	IP67

(23) Certificado para uso em Atmosfera Explosiva (CEPEL, FM, CSA, NEPSI, NEMKO e EXAM).
(24) Certificado para uso em Atmosfera Explosiva (CEPEL, NEPSI, NEMKO e EXAM).

Dados Técnicos

O limite máximo de calibração do selo remoto ou transmissor de nível deverá ser o menor valor entre o limite de pressão da conexão (Tabelas de 1 a 6) e o limite superior da faixa de pressão do transmissor (URL). Ver manual do transmissor.

Limite de Pressão (Bar) - ANSI (ASME B 16.5 – 2003) – Tabela 1									
Temperatura ºC (ºF) / Classe	- 29 a 38 (20 a 100)	50 (122)	100 (212)	150 (302)	200 (392)	250 (482)	300 (572)	325 (617)	350 (662)
150	15.9	15.3	13.3	12.0	11.2	10.5	10.0	9.3	8.4
300	41.4	40.0	34.8	31.4	29.2	27.5	26.1	25.5	25.1
600	82.7	80.0	69.6	62.8	58.3	54.9	52.1	51.0	50.1
900	124.1	120.1	104.4	94.2	87.5	82.4	78.2	76.4	75.2
1500	206.8	200.1	173.9	157.0	145.8	137.3	130.3	127.4	125.4
2500	344.7	333.5	289.9	261.6	243.0	228.9	217.2	212.3	208.9

Limite de Pressão (Bar) - DIN (EN1092-1 / DIN 2501) – Tabela 2								
Temperatura ºC (ºF) / PN	-10 a 50 (14 a 122)	50 (122)	100 (212)	150 (302)	200 (392)	250 (482)	300 (572)	350 (662)
10	7.6	7.4	6.3	5.7	5.3	4.9	4.6	4.4
16	12.3	11.8	10.2	9.2	8.5	7.9	7.4	7.1
25	19.2	18.5	16.0	14.5	13.3	12.4	11.7	11.1
40	30.6	29.6	25.5	23.1	21.2	19.8	18.7	17.8
63	48.3	46.6	40.2	36.4	33.5	31.1	29.5	28.1
100	76.6	74.0	63.9	57.8	53.1	49.4	46.8	44.5

Limite de Pressão (Kgf/cm^2) - JIS B 2201 – Tabela 3				
Temperatura ºC (ºF) / PN	120 (248)	220 (428)	300 (572)	350 (662)
10 K	14.0	12.0	10.0	----
20 K	34.0	31.0	29.0	26.0
40 K	68.0	62.0	57.0	52.0

Limite de Pressão (Bar) - SR301 R – Tabela 4	
Temperatura ºC (ºF) / Modelo	25 (77)
2500 psi	172

Notas – Tabelas 1, 2, 3 e 4:
- As Tabelas 1,2 e 3 são cópias baseadas nas Normas, sujeita a mudança. Em caso de dúvida consulte as Normas correspondentes;
- A norma DIN EN1092-1 não contempla limites de pressão para a PN 160 e 250;
- É necessário verificar os limites de aplicação da Junta de Vedação, pois o limite pode ivibializar as tabelas acima;
- Os Limites de Temperaturas dos óleos de enchimento Limitam estas tabelas, ver Tabela 2.5 na Seção 2 do Manual;
- Tabelas 1, 2 e 4 para Aço Inox 316L e 304L.

Limite de Pressão Tri-Clamp (TC) (Bar) – Tabela 5				
DN	Pressão Normal		Alta Pressão (HP)	
	20°C (68ºF)	120°C (248ºF)	20°C (68ºF)	120°C (248ºF)
1.1/2"	34	20	100	60
2" / DN50	28	17	70	42
3"	22	13	70	42

Limite de Pressão para Roscas (Bar) – NP – Tabela 6				
DN	**RJT**	**IDF**	**SMS**	**DIN**
	120°C (248ºF)	**120°C (248ºF)**	**120°C (248ºF)**	**140°C (284ºF)**
DN25	10	16	40	40
1.1/2" / DN40	10	16	40	40
2" / DN50	10	16	25	25
3" / DN80	10	10	25	25

Notas – Tabelas 5 e 6:

Estas tabelas são baseadas na Norma, sujeita a mudança. Em caso de dúvida consulte a norma:
- Tri-Clamp (TC) - BS 4825 : Part 3; ISO 2852;
- RJT - BS 4825 : Part 5 ;
- IDF - BS 4825 : Part 4; ISO 2853;
- SMS – 1145;
- DIN - 11851(Padrão OD).

Guia Para Aplicação de Juntas de Vedação – Tabela 7 (Notas 3, 4 e 7)								
Material da Junta		**Fator (P.T) (Bar x ºC) (Nota 5)**	**Meio**	**Temperatura Mínima ° C (°F) (Nota 8)**	**Temperatura Maxima ° C (°F) (Nota 8)**	**Pressão Maxíma (Bar absoluto) (Nota 6)**	**Ph**	**Dureza (HB)**
Não Metálicas	**Teflon (PTFE)**	2700	—	-210 (-346)	260 (500)	83	0 a 14	—
	Grafite Flexível	12000	Neutro	-240 (-400)	3000 (5432)	20 **(Nota 1)**	0 a 14	—
			Oxidante	-240 (-400)	450 (842)			
			Vapor	-240 (-400)	650 (1202)			
Metálicas	**Cobre**	Acima de 25000	—	—	260 (500)	**(Nota 2)**	—	80
	inox 316 L		—	—	815 (1499)	**(Nota 2)**	—	160

Notas – Tabela 7:

(1) Valor para juntas sem reforços metálicos.
(2) Conforme classe de pressão referente a Norma (ANSI,DIN e JIS).
(3) Esta tabela não tem objetivo de especificação de juntas, apenas guia indicativo para aplicação.
(4) A análise de Corrosão é de suma importância para a aplicação da Junta de Vedação.
(5) Fator (P.T) = Pressão (Bar abs.) x Temperatura (ºC).
(6) Pressão Máxima - Considerando Uso Contínuo.
(7) Para projetos de juntas outros fatores devem ser levados em consideração, como o esmagamento da junta e o aperto dos parafusos.
(8) Para Temperatura Máximas e Mínima verificar os Limites para o Fuido de enchimento do Selo/Nível.

Guia Para Aplicação de Anéis de Vedação – Tabela 8				
Material do Anel	**Resistência à Temperatura em Serviço Contínuo**		**Aplicação – Uso Recomendado e Especificação**	
	Temperatura Mínima ° C (ºF)	**Temperatura Maxima ° C (ºF)**	**Recomendado**	**Não Recomendado**
Teflon® (PTFE)	-23 (-10)	232 (450)	Aplicações Gerais, Excelente resistência a ácidos, bases, água e aninas	Evite solventes e combustíveis aromáticos.
Viton	-29 (-20)	205 (400)	Produtos de Petróleo, Fluidos de Silicone, Fluidos de Diester.	Aminas, Cetonas Água Quente/Vapor Fluidos de Freio.
Buna N	-35 (-31)	135 (275)	Aplicações Gerais, Produtos de Petróleo, Fluidos de Silicone, Fluidos a Base de Etileno Glycol	Acidos, Fluidos de Freio, Ozonio, Cetonas.

Guia Para Escolha de Materiais dos Anéis de Vedação – Tabela 9			
Meio	**Teflon® (PTFE)**	**Viton**	**Buna N**
Ácido Acético, 30%	S.I.	++	+++
Acetona	-	-	-
Ar, Abaixo de 93 ºC (200° F)	++++	++++	++++
Gás Amônia, Frio	++++	-	++++
Gás Amônia, Quente	+++	-	-
Amônia, Liquido	++	-	+++
Dióxido de Carbono, Seco	++++	+++	++++
Dióxido de Carbono, Molhado	++++	+++	++++
Monoxido de Carbono	++++	++++	++++
Soda Cáustica	++++	-	+++
Dióxido de Cloro	++	+++	-
Ácido Cítrico	++++	++++	++++
Óleo de Milho	++++	++++	++++
Óleo Cottonseed	++++	++++	++++
Óleo Diesel	++++	++++	++++
Álcool Etílico (Etanol)	++++	++	++++
Etileno Glicol	++++	++++	++++
Óleo de Peixe	S.I.	++++	++++
Gasolina	+++	++++	++++
Glicose	++++	++++	++++
Hidrogênio	S.I.	++++	++++
Querosene	+++	++++	++++
Metano	+++	++++	++++
Leite	++++	++++	++++
Óleo Mineral	++++	++++	++++
Óleo de Oliva	++++	++++	++++
Oxigênio, Gás (Quente)	-	++	-
Oxigênio, Liquido	-	-	-
Ozônio	++++	++++	-
Propano	++++	++++	++++
Propileno Glicol	++++	++++	++++
Bicarbonato de Sódio	++++	++++	++++
Vapor < 149 ºC (300 ºF)	+++	+++	-
Vapor > 149 ºC (300 ºF)	++	-	-
Óleos Vegetais	++++	++++	++++
Vinagre	S.I.	+++	+++
Água	++++	++++	++++
(++++) Recomendado; (+++) Satisfatório; (++) Transitório; (-) Não Recomendado; (S. I.) Sem Informação			

Migração de Hidrogênio no Diafragma

O hidrogênio na forma pura (H2) não oferece riscos de penetração no diafragma. No entanto se o hidrogênio dividir-se formando íons de hidrogênio (H+), a penetração poderá ocorrer, pois os espaços entre as moléculas do material do difragma podem ser maiores que o tamanho do íon em questão.

Uma vez dentro do diafragma, este íon em contato com o fluído de enchimento (óleos silicones) pode voltar a forma estável (H_2) e ficar aprisionado (estufamento do diafragma), causando danos a medição.

Caminhos Facilitadores para Migração

- Em Altas Temperaturas ou Altas Pressões, ocorre excitação das moléculas de H_2, gerando a quebra da mesma, favorecendo a migração do íon (H^+);

- Processos de geração espontânea de corrente elétrica por diferença de potencial entre flanges;

- Corrosão do material da tubulação devido ao fluido de processo, liberando íon (H+); e

- Vapor a Alta Temperatura pode gerar corrosão do metal do diafragma e liberar íons (H^+).

Formas de Inibir a Migração de Hidrôgênio

- Kit de isolação elétrico, inibidor de corrente galvânica entre flanges; e

- Diafragmas de inox banhados a ouro, podem auxiliar no combate a migração do hidrogênio, devido ao tamanho do espaço molecular ser menor do que o do íon.

Diafragmas de Inox Banhados a Ouro

Resistência à Migração de Hidrogênio em Diafragmas

Material do Diafragma	AISI 316 com Banho de Ouro	AISI 316	Hastelloy C
Penetração de Hidrogênio	+++	++	+
(+++) Excelente Performance, (++) Boa Performance, (+) Baixa Performance.			

Kit de Isolamento Elétrico Smar

O Kit Isolador Smar ajuda a prevenir a formação de corrente galvânica gerada entre metais quando em contato. A diferença de potencial entre os metais gera essa corrente, que flui do metal de maior potencial para o de menor. Esse processo na presença da solução aquosa com sais, ácidos ou bases pode dar início ao processo de corrosão, onde o metal corroído é sempre o de maior potencial (anodo).

No processo, quando é impossível isolar dois metais potencializados, ocorre a geração espontânea de corrente galvânica. Essa corrente formará íons de Hidrogênio (H^+) livres em uma das soluções citadas acima. Isso tende a iniciar a corrosão e a migração do Hidrogênio para o diafragma do transmissor de Nível.

A Figura 6.3 mostra as seguintes partes constituintes do kit isolador smar: Junta de Vedação não Condutora (**6**), Bucha Isoladora para os Parafusos (**4**), Arruelas de mica (**3**) e Arruelas de Aço Inox (**2**).

Montagem do Kit Isolador Smar

Montagem passo a passo:

1 – Insira todas as Buchas Isoladoras (**4**) no furo do Flange Selado (**5**);
2 – Posicione a Junta de Vedação (**6**) entre as Flanges (**5** e **7**);
3 – Insira as Arruelas de Aço (**2**) e as Arruelas de Mica (**3**) nos Parafusos (**1**);
4 – Junte os Flanges posicionando seus furos para coincidirem (**5** e **7**);
5 – Introduza os parafusos (**1**) nos furos dos flanges (**5** e **7**) e junte os flanges com as porcas (**8**);
6 – Meça as resistências com um ohmimetro, que deverá estar tendendo a infinito, entre o Flange Selado (**5**) e o Flange de Processo (**7**) para verificar a eficiência do Kit Isolador.

NOTA
(*****) Se utilizar Parafusos Prisioneiros, obedeça a seqüência de montagem para os itens 2, 3, 4.
(******) Aplicável em Flanges com e sem ressalto, cuja Junta de Vedação seja em Teflon, onde o Kit Isolador for indicado.

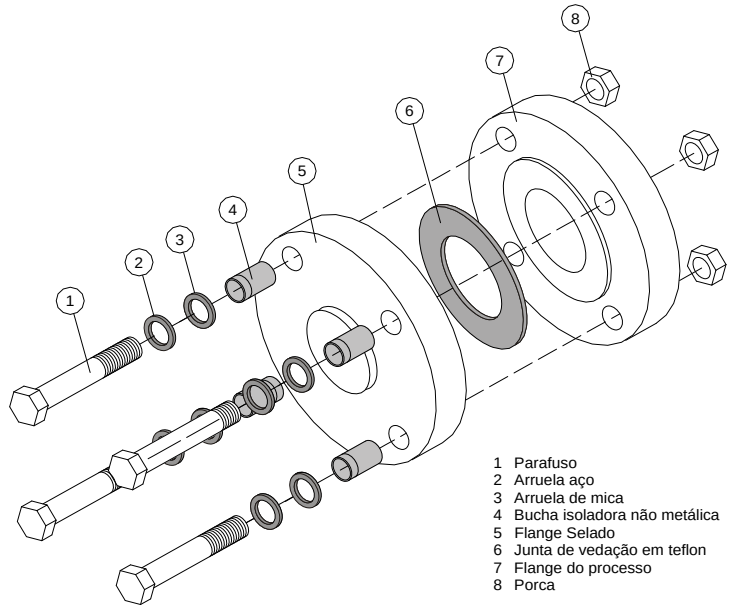


Figura 6.3 – Kit de Isolamento Elétrico

Além do Kit isolador descrito anteriormente, existe também o Kit de Isolamento para os Selos Remotos tipo Panqueca (SR301P) e Panqueca com Extensão (SR301Q).

A Figura 6.4 ilustra esse kit, o qual é composto por: Parafusos (**1**), Flange de processo (**2**), Junta de vedação em Teflon (**3**), Selo panqueca (**4**), Contra-Flange (**5**) e Porca (**6**). Note que o tubo pega do SR301P e SR301Q não deve ter contato direto com os parafusos, flanges de processo e contra-flange, evitando do contato metálico.

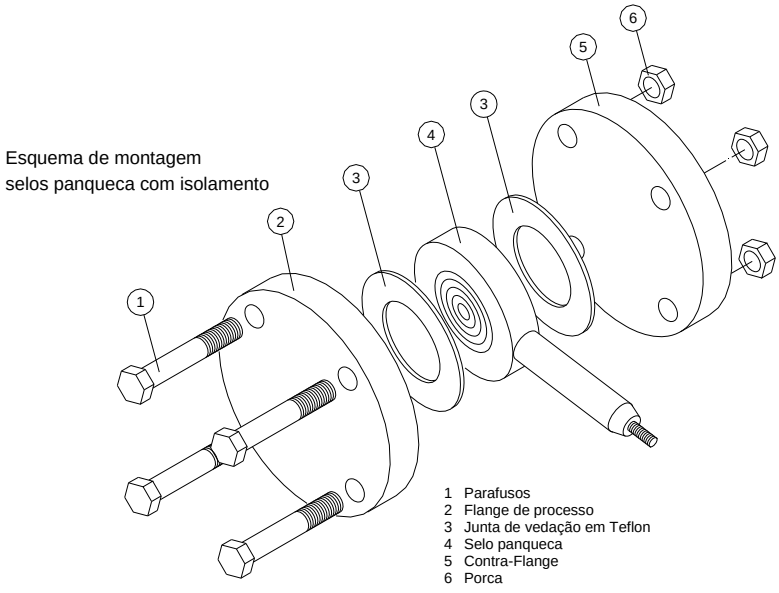


Figura 6.4 – Kit de Isolamento Elétrico para SR301P e SR301Q

Aplicação com Halar para Selos e Níveis

Especificação Técnica

Halar® é quimicamente um dos mais resistentes fluoropolímeros. É um termoplástico do processo de derretimento fabricado por *Solvay Solexis, Inc*. Pela sua estrutura química, um 1:1 alternando copolímero de etileno e clorotrifluoroetileno, Halar® (ECTFE) oferece uma combinação única de propriedades úteis.

Os diafragmas em Inox 316L revestidos com Halar®, são ideais para aplicações em contato com líquidos agressivos. Oferecem excelente resistência aos químicos e a abrasão com uma ampla gama de temperatura. Halar® não contamina líquidos de alta pureza e não é afetado pela maioria de químicos corrosivos, normalmente encontrados nas indústrias, incluindo minerais fortes, ácidos oxidantes, álcalis, oxigênio líquido e alguns solventes orgânicos.

Halar® é marca registrada de *Solvay Solexis, Inc*.

Especificação de Performance

Para a especificação de performance tem-se a seguinte equação:

[1% do SPAN x (URL/SPAN)] - Erro de temperatura incluso*****

Diâmetros/Comprimento de Capilar:

- 2” ANSI B 16.5, DN 50 DIN, JIS 50 A, para selos até 3 metros de capilar e modelos de nível (sob consulta).
- 3” ANSI B 16.5, DN 80 DIN, JIS 80 A, para selos até 5 metros de capilar e modelos de nível.
- 4” ANSI B 16.5, DN 100 DIN, JIS 100 A, para selos até 8 metros de capilar e modelos de nível.

*****Limites de Temperatura:
+10 a 100°C;
+101 a 150°C (sob consulta).

ETP – Erro Total Provável (Software)

Software Dedicado ao Cálculo do Erro da Montagem dos Transmissores de Pressão com as possíveis conexões ao processo.

O ETP foi desenvolvido visando o atendimento rápido e eficaz dos produtos relacionados a medição de pressão. Os usuários destinados são o Engenheiro de Aplicações e Áreas Comerciais. O cliente poderá solicitar relatório de estimativa de performance à Smar.

Este produto permite fazer simulações de possíveis montagens, verificando dados importantes como as estimativas do erro, do tempo de resposta, de análise dos comprimentos dos capilares e da resistência mecânica de diafragmas com varição de temperatura. Veja um exemplo na Figura 6.5.

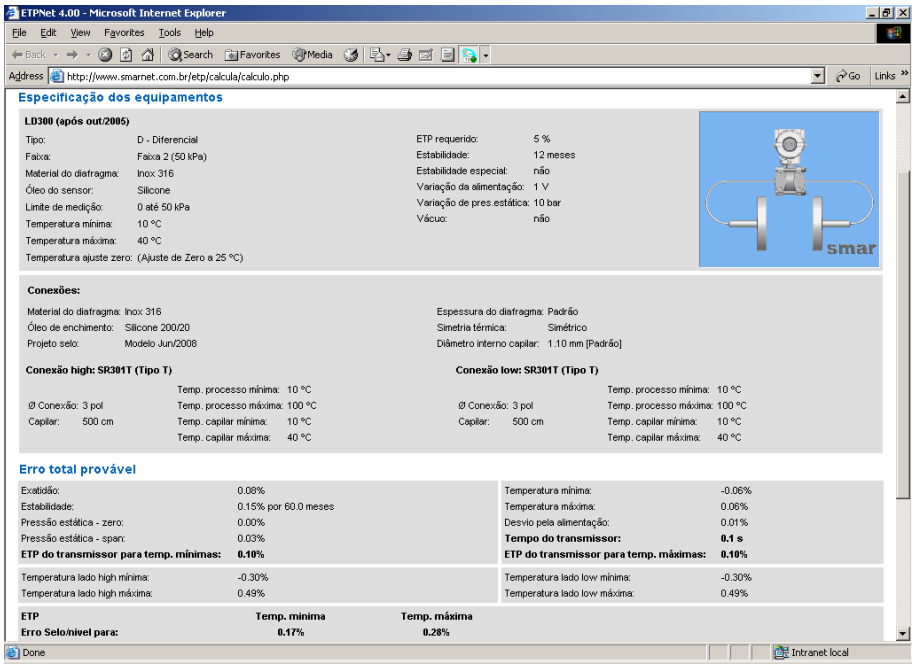
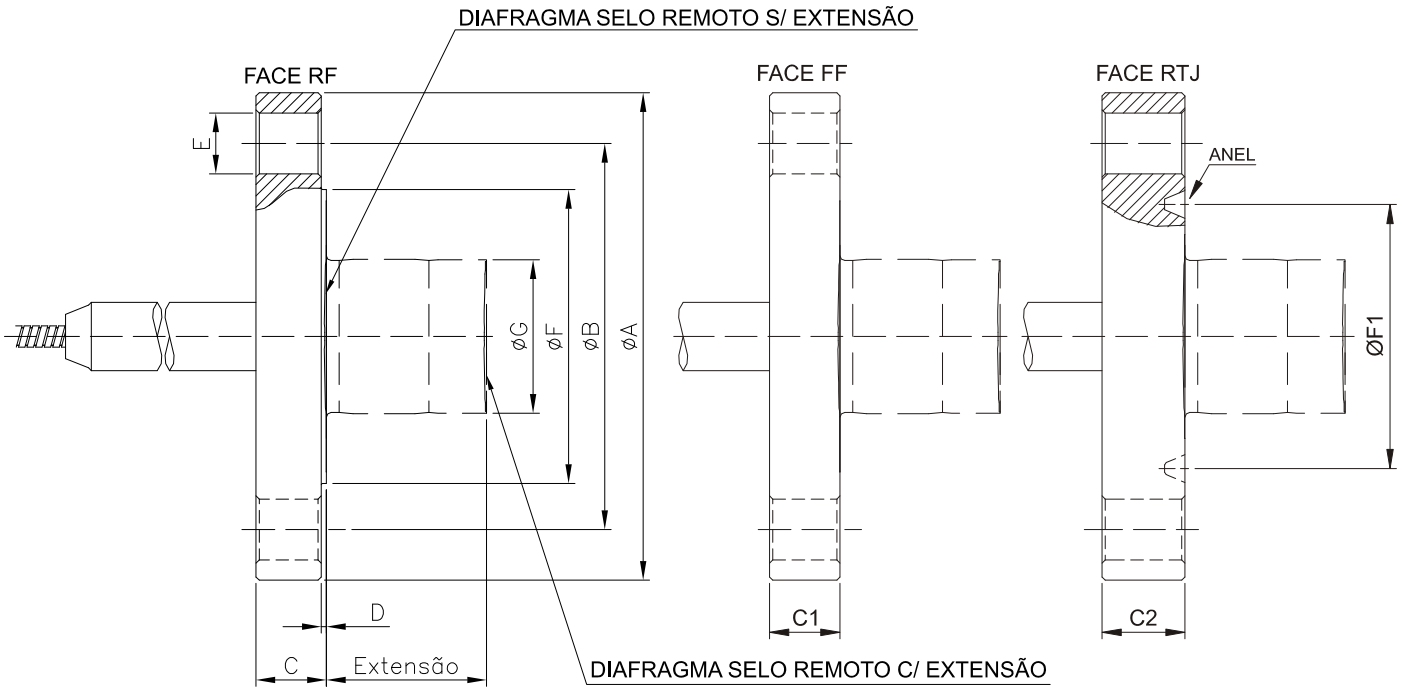

ETPNet 4.00 - Microsoft Internet Explorer
File Edit View Favorites Tools Help
Address http://www.smarnet.com.br/etp/calcula/calculo.php
Especificação dos equipamentos
LD300 (após out/2005)
Tipo: D - Diferencial
Faixa: Faixa 2 (50 kPa)
Material do diafragma: Inox 316
Óleo do sensor: Silicone
Limite de medição: 0 até 50 kPa
Temperatura mínima: 10 °C
Temperatura máxima: 40 °C
Temperatura ajuste zero: (Ajuste de Zero a 25 °C)
ETP requerido: 5 %
Estabilidade: 12 meses
Estabilidade especial: não
Variação da alimentação: 1 V
Variação de pres estática: 10 bar
Vácuo: não
smar
Conexões:
Material do diafragma: Inox 316
Óleo de enchimento: Silicone 200/20
Projeto selo: Modelo Jun/2008
Espessura do diafragma: Padrão
Simetria térmica: Simétrico
Diâmetro interno capilar: 1.10 mm [Padrão]
Conexão high: SR301T (Tipo T)
Ø Conexão: 3 pol
Capilar: 500 cm
Temp. processo mínima: 10 °C
Temp. processo máxima: 100 °C
Temp. capilar mínima: 10 °C
Temp. capilar máxima: 40 °C
Conexão low: SR301T (Tipo T)
Ø Conexão: 3 pol
Capilar: 500 cm
Temp. processo mínima: 10 °C
Temp. processo máxima: 100 °C
Temp. capilar mínima: 10 °C
Temp. capilar máxima: 40 °C
Erro total provável
Exatidão: 0.08%
Estabilidade: 0.15% por 60.0 meses
Pressão estática - zero: 0.00%
Pressão estática - span: 0.03%
ETP do transmissor para temp. mínimas: 0.10%
Temperatura mínima: -0.06%
Temperatura máxima: 0.06%
Desvio pela alimentação: 0.01%
Tempo do transmissor: 0.1 s
ETP do transmissor para temp. máximas: 0.10%
Temperatura lado high mínima: -0.30%
Temperatura lado high máxima: 0.49%
Temperatura lado low mínima: -0.30%
Temperatura lado low máxima: 0.49%
ETP
Erro Selo/nivel para:
Temp. mínima
0.17%
Temp. máxima
0.28%
Done
Intranet local

Figura 6.5 – Tela do Software ETP

Dimensões

SR301T (RF/FF/RTJ) - Selo Remoto Flangeado Tipo “T” e SR301E (RF/FF/RTJ) - Selo Remoto Flangeado com Extensão

(Flange Fixo)



DIMENSÕES EM MM (")
COMPRIM. DAS EXTENSÕES: 0 , 50 , 100 , 150 OU 200
* FLANGES 1500 E 2500 C/ EXTENSÃO FORNECIMENTO SOB CONSULTA

ANSI-B 16.5 DIMENSÕES

DN	CLASSE	A	B	C	C1 (FF)	C2 (RTJ)	D	E	F	F1 (RTJ)	ANEL RTJ	G	N° FUROS
1"	150	108 (4.25)	79,2 (3.12)	20 (0.78)	15 (0.59)	21 (0.83)	1,6 (0.06)	16 (0.63)	50,8 (2)	47,6 (1.87)	R15		4
	300	123,9 (4.88)	88,9 (3.50)	20 (0.78)	18 (0.71)	24,4 (0.96)	1,6 (0.06)	19 (0.75)	50,8 (2)	50,8 (2)	R16		4
	600	123,9 (4.88)	88,9 (3.50)	24,4 (0.96)	24,4 (0.96)	24,4 (0.96)	6,4 (0.25)	19 (0.75)	50,8 (2)	50,8 (2)	R16		4
	1500	149,3 (5.88)	101,6 (4)	35,4 (1.39)		35,4 (1.39)	6,4 (0.25)	25 (0.98)	50,8 (2)	50,8 (2)	R16		4
	2500	158 (6.22)	108 (4.25)	42 (1.65)		42 (1.65)	6,4 (0.25)	25 (0.98)	50,8 (2)	60,3 (2.37)	R18		4
1.1/2"	150	127 (5)	98,6 (3.88)	20 (0.78)	19 (0.75)	24,4 (0.96)	1,6 (0.06)	16 (0.63)	73,2 (2.88)	65,1 (2.56)	R19	40 (1.57)	4
	300	155,4 (6.12)	114,3 (4.5)	21 (0.83)	21 (0.83)	27,4 (1.07)	1,6 (0.06)	22 (0.87)	73,2 (2.88)	68,3 (2.68)	R20	40 (1.57)	4
	600	155,4 (6.12)	114,3 (4.5)	29,3 (1.15)	29,3 (1.15)	29,3 (1.15)	6,4 (0.25)	22 (0.87)	73,2 (2.88)	68,3 (2.68)	R20	40 (1.57)	4
	1500	177,8 (7)	124 (4.88)	38,6 (1.52)		38,6 (1.52)	6,4 (0.25)	28 (1.10)	73,2 (2.88)	68,3 (2.68)	R20	40* (1.57)	4
	2500	203,2 (8)	146 (5.75)	51,5 (2.03)		52,9 (2.08)	6,4 (0.25)	32 (1.26)	73,2 (2.88)	82,6 (3.25)	R23	40* (1.57)	4
2"	150	152,4 (6)	120,7 (4.75)	22 (0.87)	20 (0.78)	25,9 (1.02)	1,6 (0.06)	19 (0.75)	91,9 (3.62)	82,6 (3.25)	R22	48 (1.89)	4
	300	165,1 (6.5)	127 (5)	22,8 (0.9)	22,8 (0.9)	30,8 (1.21)	1,6 (0.06)	19 (0.75)	91,9 (3.62)	82,6 (3.25)	R23	48 (1.89)	8
	600	165,1 (6.5)	127 (5)	32,3 (1.27)	32,3 (1.27)	32,3 (1.27)	6,4 (0.25)	19 (0.75)	91,9 (3.62)	82,6 (3.25)	R23	48 (1.89)	8
	1500	215,9 (8.50)	165 (6.50)	45 (1.77)		46,5 (1.83)	6,4 (0.25)	25 (0.98)	91,9 (3.62)	95,3 (3.75)	R24	48* (1.89)	8
	2500	235 (9.25)	171,5 (6.75)	57,7 (2.27)		59,2 (2.33)	6,4 (0.25)	28 (1.10)	91,9 (3.62)	101,6 (4)	R26	48* (1.89)	8
3"	150	190,5 (7.5)	152,4 (6)	24,4 (0.96)	24,4 (0.96)	30,7 (1.21)	1,6 (0.06)	19 (0.75)	127 (5)	114,3 (4.5)	R29	73 (2.87)	4
	300	209,5 (8.25)	168,1 (6.62)	29 (1.14)	29 (1.14)	36,9 (1.45)	1,6 (0.06)	22 (0.87)	127 (5)	123,8 (4.87)	R31	73 (2.87)	8
	600	209,5 (8.25)	168,1 (6.62)	38,7 (1.52)	38,7 (1.52)	40,2 (1.58)	6,4 (0.25)	22 (0.87)	127 (5)	123,8 (4.87)	R31	73 (2.87)	8
4"	150	228,6 (9)	190,5 (7.5)	24,4 (0.96)	24,4 (0.96)	30,7 (1.21)	1,6 (0.06)	19 (0.75)	158 (6.22)	149,2 (5.87)	R36	96 (3.78)	8
	300	254 (10)	200 (7.87)	32,2 (1.27)	32,2 (1.27)	40,2 (1.58)	1,6 (0.06)	22 (0.87)	158 (6.22)	149,2 (5.87)	R37	96 (3.78)	8
	600	273 (10.75)	215,9 (8.5)	45 (1.77)	45 (1.77)	46,5 (1.83)	6,4 (0.25)	25 (1)	158 (6.22)	149,2 (5.87)	R37	96 (3.78)	8

EN 1092-1 / DIN2501 DIMENSÕES

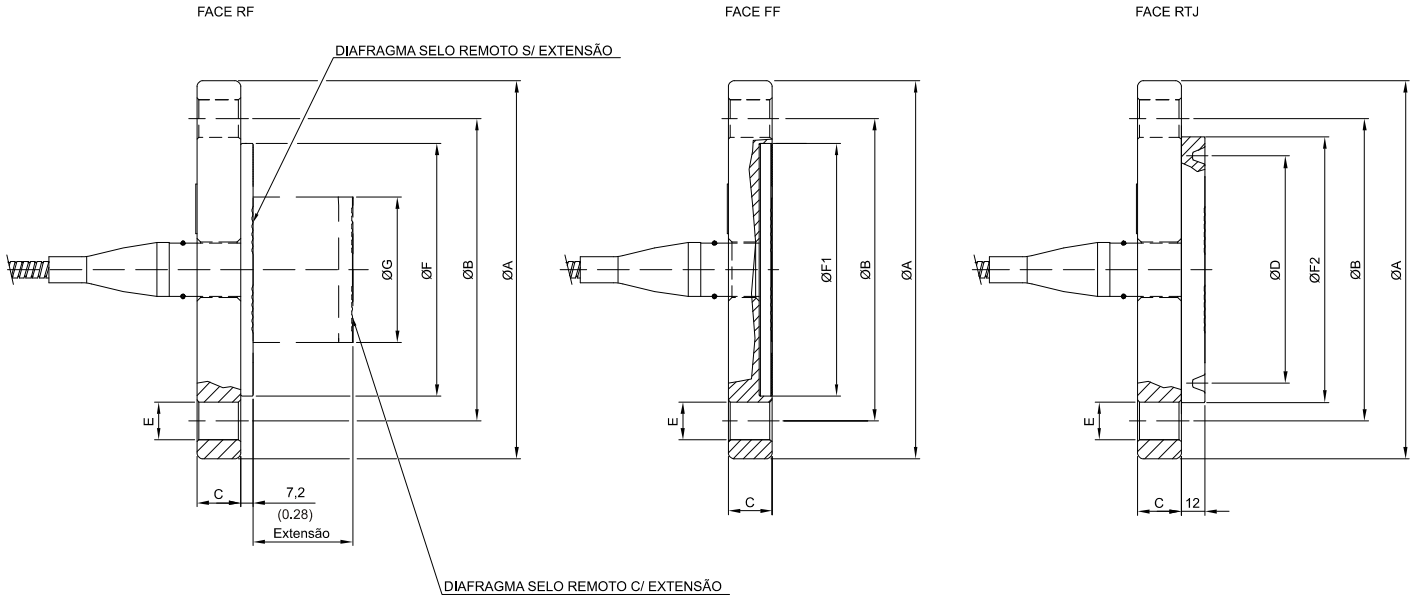
DN	PN	A	B	C	C1 (FF)		D	E	F		G	N° FUROS
25	10/40	115 (4.53)	85 (3.35)	20 (0.78)	20 (0.78)		2 (0.08)	14 (0.55)	68 (2.67)			4
	63/100	140 (5.51)	100 (3.94)	24 (0.95)			2 (0.08)	18 (0.71)	68 (2.67)			4
	160	140 (5.51)	100 (3.94)	24 (0.95)			2 (0.08)	18 (0.71)	68 (2.67)			4
	250	150 (5.91)	105 (4.13)	28 (1.10)			2 (0.08)	22 (0.87)	68 (2.67)			4
40	10/40	150 (5.91)	110 (4.33)	20 (0.78)	20 (0.78)		3 (0.12)	18 (0.71)	88 (3.46)		40 (1.57)	4
	63/100	170 (6.69)	125 (4.92)	26 (1.02)			3 (0.12)	22 (0.87)	88 (3.46)		40 * (1.57)	4
	160	170 (6.69)	125 (4.92)	28 (1.10)			3 (0.12)	22 (0.87)	88 (3.46)		40 * (1.57)	4
	250	185 (7.28)	135 (5.31)	34 (1.34)			3 (0.12)	26 (1.02)	88 (3.46)		40 * (1.57)	4
50	10/40	165 (6.50)	125 (4.92)	20 (0.78)	22 (0.86)		3 (0.12)	18 (0.71)	102 (4.01)		48 (1.89)	4
	63	180 (7.09)	135 (5.31)	26 (1.02)			3 (0.12)	22 (0.87)	102 (4.01)		48 (1.89)	4
	100	195 (7.68)	145 (5.71)	28 (1.12)			3 (0.12)	26 (1.02)	102 (4.01)		48 (1.89)	4
	160	195 (7.68)	145 (5.71)	30 (1.18)			3 (0.12)	26 (1.02)	102 (4.01)		48 * (1.89)	4
	250	200 (7.87)	150 (5.91)	38 (1.50)			3 (0.12)	26 (1.02)	102 (4.01)		48 * (1.89)	8
80	10/40	200 (7.87)	160 (6.3)	24 (0.95)	24 (0.95)		3 (0.12)	18 (0.71)	138 (5.43)		73 (2.87)	8
	63	215 (8.46)	170 (6.69)	28 (1.12)			3 (0.12)	22 (0.87)	138 (5.43)		73 (2.87)	8
	100	230 (9.06)	180 (7.09)	32 (1.26)			3 (0.12)	26 (1.02)	138 (5.43)		73 * (2.87)	8
	160	230 (9.06)	180 (7.09)	36 (1.42)			3 (0.12)	26 (1.02)	138 (5.43)		73 * (2.87)	8
100	10/16	220 (8.67)	180 (7.08)	20 (0.78)			3 (0.12)	18 (0.71)	158 (6.22)		96 (3.78)	8
	25/40	235 (9.25)	190 (7.5)	24 (0.95)			3 (0.12)	22 (0.87)	162 (6.38)		96 (3.78)	8

JIS B 2202 DIMENSÕES

	CLASSE	A	B	C		D	E	F		G	N° FUROS
40A	20K	140 (5.5)	105 (4.13)	26 (1.02)		2 (0.08)	19 (0.75)	81 (3.2)		40 (1.57)	4
50A	10K	155 (6.1)	120 (4.72)	26 (1.02)		2 (0.08)	19 (0.75)	96 (3.78)		48 (1.89)	4
	40K	165 (6.5)	130 (5.12)	26 (1.02)		2 (0.08)	19 (0.75)	105 (4.13)		48 (1.89)	8
80A	10K	185 (7.28)	150 (5.9)	26 (1.02)		2 (0.08)	19 (0.75)	126 (4.96)		73 (2.87)	8
	20K	200 (7.87)	160 (6.3)	26 (1.02)		2 (0.08)	19 (0.75)	132 (5.2)		73 (2.87)	8
100A	10K	210 (8.27)	175 (6.89)	26 (1.02)		2 (0.08)	19 (0.75)	151 (5.95)		96 (3.78)	8

SR301T (RF/FF/RTJ) - Selo Remoto Flangeado Tipo "T" e SR301E (RF/FF/RTJ) - Selo Remoto Flangeado com Extensão

(Flange Solto)

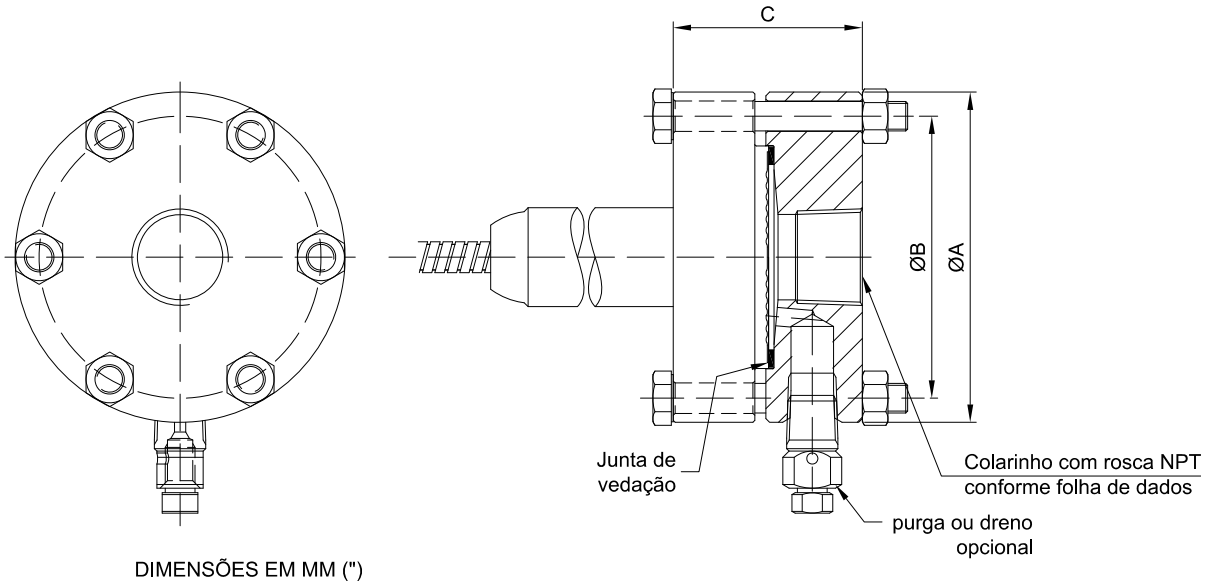


ANSI-B 16.5 DIMENSÕES																					
DN	CLASSE	A		B		C		D		E		F (RF)		F1 (FF)		F2 (RTJ)		G		N° FUROS	
1"	150	108	(4.25)	79,4	(3.16)	14,3	(0.56)	-		16	(0.63)	50,8	(2)	50,8	(2)	-		-		4	
	300/600	124	(4.88)	88,9	(3.5)	17,5	(0.69)	-		19	(0.75)	50,8	(2)	50,8	(2)	-		-		4	
1 1/2"	150	127	(5)	98,4	(3.87)	17,5	(0.69)	-		16	(0.63)	73	(2.87)	73	(2.87)	-		40	(1.57)	4	
	300/600	156	(6.14)	114,3	(4.5)	22,2	(0.87)	-		22	(0.87)	73	(2.87)	73	(2.87)	-		40	(1.57)	4	
2"	150	152,4	(6)	120,7	(4.75)	17,5	(0.69)	82,6	(3.25)	19	(0.75)	92	(3.62)	92	(3.62)	101,6	(4.00)	48	(1.89)	4	
	300	165,1	(6.5)	127	(5)	20,7	(0.8)	82,6	(3.25)	19	(0.75)	92	(3.62)	92	(3.62)	107,9	(4.25)	48	(1.89)	8	
	600	165,1	(6.5)	127	(5)	25,4	(1)	82.6	(3,25)	19	(0.75)	92	(3.62)	92	(3.62)	107,9	(4.25)	48	(1.89)	8	
3"	150	190,5	(7.5)	152,4	(6)	22,3	(0.87)	114,3	(4.50)	19	(0.75)	127	(5)	127	(5)	133,4	(5.25)	73	(2.87)	4	
	300	209,5	(8.25)	168,1	(6.62)	27	(1.06)	123,8	(4.87)	22	(0.87)	127	(5)	127	(5)	146,1	(5.75)	73	(2.87)	8	
	600	209,5	(8.25)	168,1	(6.62)	31,8	(1.25)	123,8	(4.87)	22	(0.87)	127	(5)	127	(5)	146,1	(5.75)	73	(2.87)	8	
4"	150	228,6	(9)	190,5	(7.5)	22,3	(0.87)	149,2	(5.87)	19	(0.75)	158	(6.22)	158	(6.22)	171,5	(6.75)	89	(3.5)	8	
	300	254	(10)	200	(7.87)	30,2	(1.18)	149,2	(5.87)	22	(0.87)	158	(6.22)	158	(6.22)	174,6	(6.87)	89	(3.5)	8	
	600	273	(10.75)	215,9	(8.5)	38,1	(1.5)	149,2	(5.87)	25	(1)	158	(6.22)	158	(6.22)	174,6	(6.87)	89	(3.5)	8	

EN 1092-1 / DIN2501 DIMENSÕES- RF/ FF																	
DN	PN	A		B		C		E		F		G		N° FUROS	
25	10/40	115	(4.53)	85	(3.35)	18	(0.71)	14	(0.55)	68	(2.68)	-		4	
40	10/40	150	(5.91)	110	(4.33)	18	(0.71)	18	(0.71)	88	(3.46)	73	(2.87)	4	
50	10/40	165	(6.50)	125	(4.92)	20	(0.78)	18	(0.71)	102	(4.01)	48	(1.89)	4	
80	10/40	200	(7.87)	160	(6.30)	24	(0.95)	18	(0.71)	138	(5.43)	73	(2.87)	8	
100	10/16	220	(8.67)	180	(7.08)	20	(0.78)	18	(0.71)	158	(6.22)	89	(3.5)	8	
	25/40	235	(9.25)	190	(7.50)	24	(0.95)	22	(0.87)	162	(6.38)	89	(3.5)	8	

NOTAS
-COMPRIM. DAS EXTENSÕES mm (pol.) : 0 , 50 (1.96), 100 (3.93), 150 (5.9) ou 200 (7.87)
-PARA 1" E DN25 O COMPRIMENTO DA EXTENSÃO É 0 mm
-AS DIMENSÕES SÃO EM mm (polegadas)

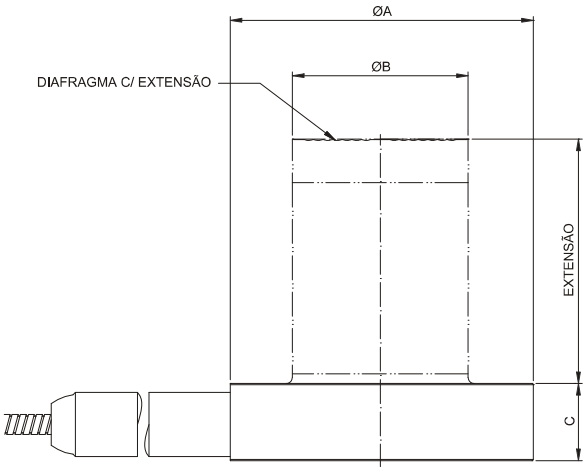
SR301R – Selo Remoto Roscado

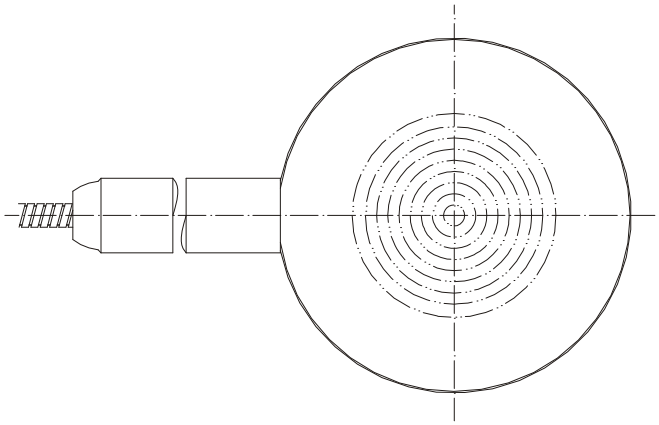


DIMENSÕES EM MM (")
DRENO NÃO DISPONIVEL PARA 1.1/2"NPT

DIMENSÕES SR301R - TABELA 10				
LIMITE	A	B	C	N°FUROS
2500PSI	89 (3.50)	76 (2.99)	51 (2.01)	6

SR301P – Selo Remoto Panqueca sem Extensão and SR301Q – Selo Remoto Panqueca com Extensão





COM EXTENSÃO

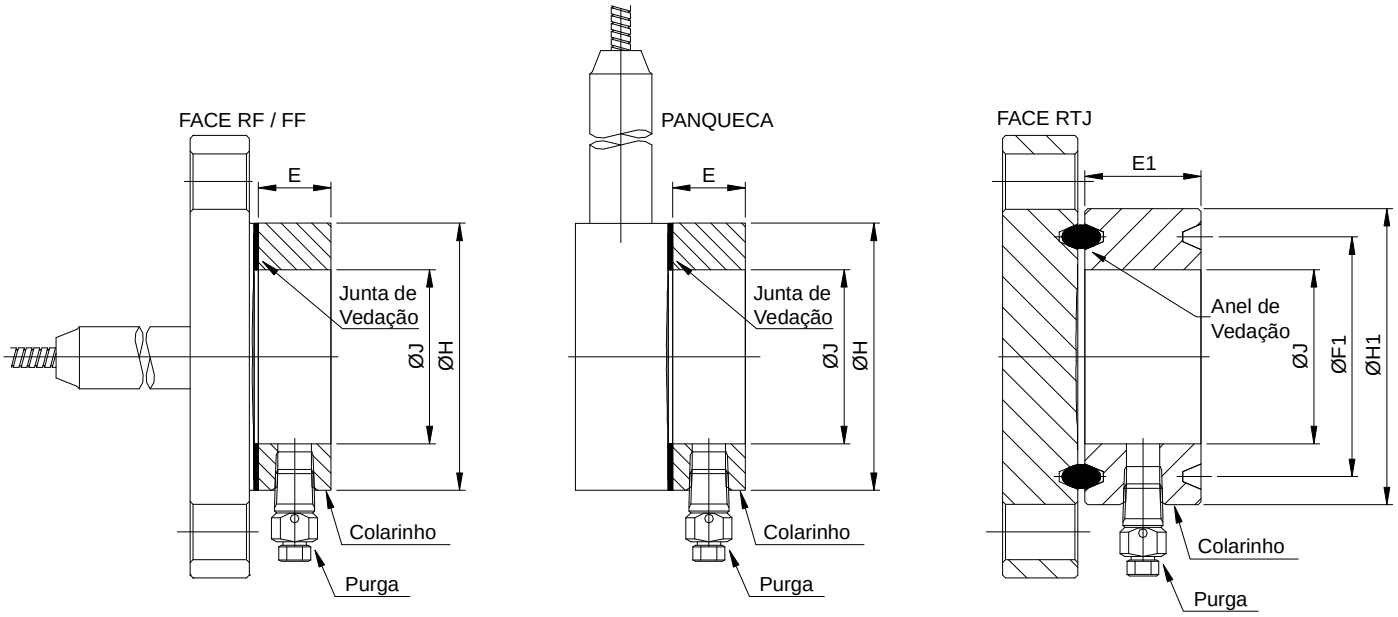
ANSI-B 16.5									
DN	CLASSE	C		ØB		ØA	
1.1/2"	150...600	30	(1.18)	39,5	(1.55)	73,2	(2.88)
2"	150...600	30	(1.18)	47,5	(1.87)	92	(3.62)
3"	150...600	30	(1.18)	72,5	(2.85)	127	(5)
4"	150...600	30	(1.18)	95,5	(3.76)	157,2	(6.19)
EN 1092-1 / DIN2501									
DN	PN	C		ØB		ØA	
40	10...40	30	(1.18)	39,5	(1.55)	88	(3.46)
50	10...40	30	(1.18)	47,5	(1.87)	101,6	(4)
80	10...40	30	(1.18)	72,5	(2.85)	138	(5.43)
100	10...40	30	(1.18)	95,5	(3.76)	162	(6.38)

SEM EXTENSÃO

ANSI-B 16.5 DIMENSÕES									
DN	CLASSE	C				ØA	
1.1/2"	150....2500	32	(1.26)			73,2	(2.88)
2"	150....2500	32	(1.26)			92	(3.62)
3"	150....2500	32	(1.26)			127	(5)
4"	150....2500	32	(1.26)			157,2	(6.19)
EN 1092-1 / DIN2501									
DN	PN	C				ØA	
40	10....100	32	(1.26)			88	(3.46)
50	10....100	32	(1.26)			101,6	(4)
80	10....100	32	(1.26)			138	(5.43)
100	10....100	32	(1.26)			162	(6.38)
JIS B 2202 DIMENSÕES									
	CLASSE	C				ØA	
40A	20K	32	(1.26)			81	(3.19)
50A	10K	32	(1.26)			96	(3.78)
	40K	32	(1.26)			105	(4.13)
80A	10K	32	(1.26)			126	(4.96)
	20K	32	(1.26)			132	(5.19)
100A	10K	32	(1.26)			151	(5.94)

DIMENSÕES EM MM (")
COMPRIM. DAS EXTENSÕES: 0 , 50 , 100 , 150 OU 200
* FLANGES 1500 E 2500 C/ EXTENSÃO FORNECIMENTO SOB CONSULTA

Colarinhos



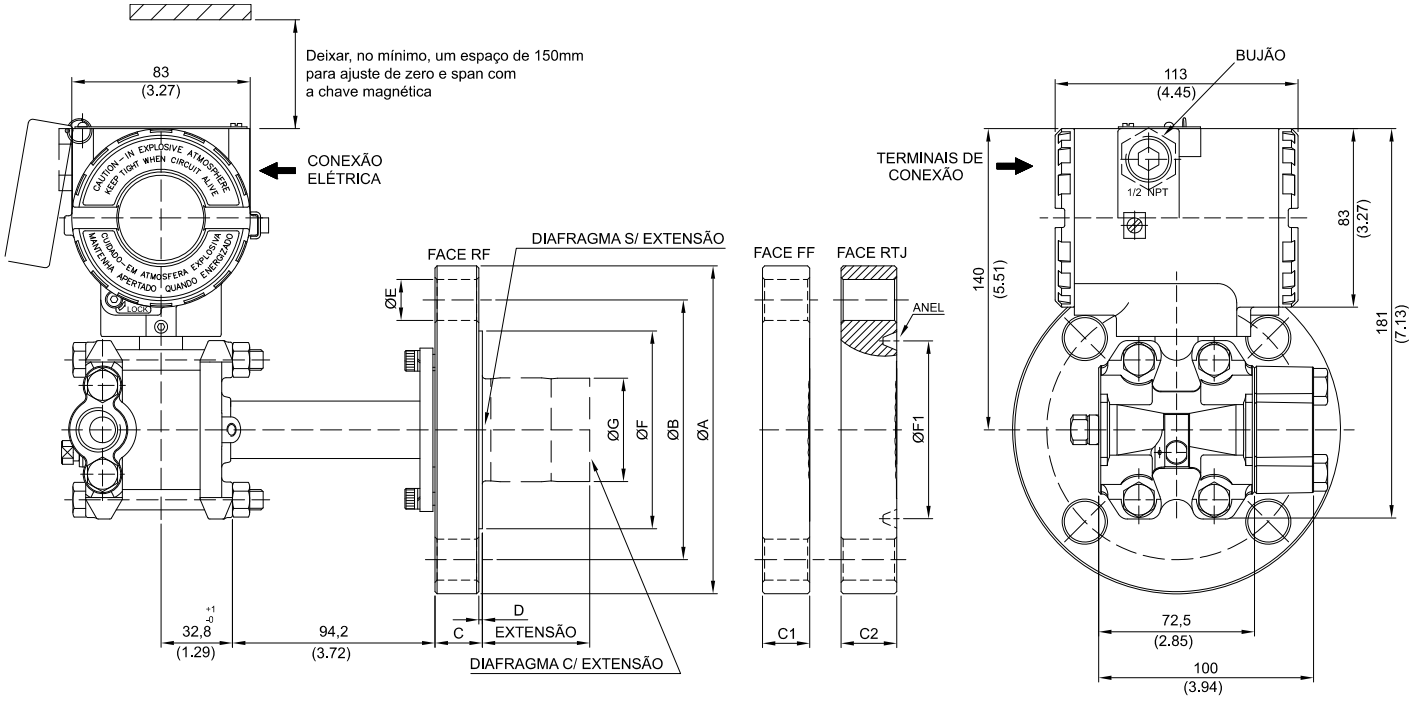
DIMENSÕES EM MM (")

ANSI-B 16.5 DIMENSÕES - FACE RF / FF					
DN	CLASSE	H	J	E	
				1/4"NPT	1/2"NPT
1"	TODAS	50,8 (2,00)	35 (1,38)	25	35
1.1/2"		73,2 (2,88)	48 (1,89)	25	35
2"		91,9 (3,62)	60 (2,36)	25	35
3"		127 (5,00)	89 (3,50)	25	35
4"		158 (6,22)	115 (4,53)	25	35
DIN EN1092-1/ DIN2501/2526 FORMA D DIMENSÕES					
DN	PN	H	J		
25	TODAS	68 (2,68)	35 (1,38)	25	35
40		88 (3,46)	48 (1,89)	25	35
50		102 (4,02)	60 (2,36)	25	35
80		138 (5,43)	89 (3,50)	25	35
100		158 (6,22)	115 (4,53)	25	35
JIS B 2202 DIMENSÕES					
DN	CLASSE	H	J		
40A	20K	81 (3,19)	48 (1,89)	25	35
50A	10K	96 (3,78)	60 (1,36)	25	35
	40K	105 (4,13)	60 (1,36)	25	35
80A	10K	126 (4,96)	89 (3,50)	25	35
	20K	132 (5,20)	89 (3,50)	25	35
100A	10K	151 (5,94)	115 (4,53)	25	35

DIMENSÕES EM MM (")

ANSI-B 16.5 DIMENSÕES - FACE RTJ							
DN	CLASSE	F1	ANEL	H1	J	E1	
						1/4"NPT	1/2"NPT
1"	150	47,6 (1,87)	R15	63,5 (2,50)	35 (1,38)	40	45
	300	50,8 (2,00)	R16	70 (2,75)	35 (1,38)	40	45
	600	50,8 (2,00)	R16	70 (2,75)	35 (1,38)	40	45
	1500	50,8 (2,00)	R16	71,5 (2,81)	35 (1,38)	40	45
	2500	60,3 (2,37)	R18	73 (2,88)	35 (1,38)	40	45
1.1/2"	150	65,1 (2,56)	R19	82,5 (3,25)	48 (1,89)	40	45
	300	68,3 (2,69)	R20	90,5 (3,56)	48 (1,89)	40	45
	600	68,3 (2,69)	R20	90,5 (3,56)	48 (1,89)	40	45
	1500	68,3 (2,69)	R20	92 (3,62)	48 (1,89)	40	45
	2500	82,6 (3,25)	R23	114 (4,50)	48 (1,89)	40	45
2"	150	82,6 (3,25)	R22	102 (4,00)	60 (2,36)	40	45
	300	82,6 (3,25)	R23	108 (4,25)	60 (2,36)	40	45
	600	82,6 (3,25)	R23	108 (4,25)	60 (2,36)	40	45
	1500	95,3 (3,75)	R24	124 (4,88)	60 (2,36)	40	45
	2500	101,6 (4,00)	R26	133 (5,25)	60 (2,36)	40	45
3"	150	114,3 (4,50)	R29	133 (5,25)	89 (3,50)	40	45
	300	123,8 (4,87)	R31	146 (5,75)	89 (3,50)	40	45
	600	123,8 (4,87)	R31	146 (5,75)	89 (3,50)	40	45
4"	150	149,2 (5,87)	R36	171 (6,75)	115 (4,53)	40	45
	300	149,2 (5,87)	R37	175 (6,88)	115 (4,53)	40	45
	600	149,2 (5,87)	R37	175 (6,88)	115 (4,53)	40	45

LD300L (RF/FF/RTJ) – Transmissor de Nível
(Flange Fixo)



NOTAS
-COMPRIM. DAS EXTENSÕES (mm) : 0 , 50 , 100 , 150 OU 200
-AS DIMENSÕES SÃO EM mm (POLEGADAS)

ANSI-B 16.5 DIMENSÕES

DN	CLASSE	A	B	C (RF)	C1 (FF)	C2 (RTJ)	D (RF)	E	F (RF)	F1 (RTJ)	ANEL RTJ	G	N° FUROS
1.1/2"	150	127 (5)	98,6 (3.88)	20 (0.78)	19 (0.75)	24,4 (0.96)	1,6 (0.06)	16 (0.63)	73,2 (2.88)	65,1 (2.56)	R19	40 (1.57)	4
	300	155,4 (6.12)	114,3 (4.5)	21 (0.83)	21 (0.83)	27,4 (1.07)	1,6 (0.06)	22 (0.87)	73,2 (2.88)	68,3 (2.68)	R20	40 (1.57)	4
	600	155,4 (6.12)	114,3 (4.5)	29,3 (1.15)	29,3 (1.15)	29,3 (1.15)	6,4 (0.25)	22 (0.87)	73,2 (2.88)	68,3 (2.68)	R20	40 (1.57)	4
2"	150	152,4 (6)	120,7 (4.75)	22 (0.87)	20 (0.78)	25,9 (1.02)	1,6 (0.06)	19 (0.75)	91,9 (3.62)	82,6 (3.25)	R22	48 (1.89)	4
	300	165,1 (6.5)	127 (5)	22,8 (0.9)	22,8 (0.89)	30,8 (1.21)	1,6 (0.06)	19 (0.75)	91,9 (3.62)	82,6 (3.25)	R23	48 (1.89)	8
	600	165,1 (6.5)	127 (5)	32,3 (1.27)	32,3 (1.27)	32,3 (1.27)	6,4 (0.25)	19 (0.75)	91,9 (3.62)	82,6 (3.25)	R23	48 (1.89)	8
3"	150	190,5 (7.5)	152,4 (6)	24,4 (0.96)	24,4 (0.96)	30,7 (1.21)	1,6 (0.06)	19 (0.75)	127 (5)	114,3 (4.50)	R29	73 (2.87)	4
	300	209,5 (8.25)	168,1 (6.62)	29 (1.14)	29 (1.14)	36,9 (1.45)	1,6 (0.06)	22 (0.87)	127 (5)	123,8 (4.87)	R31	73 (2.87)	8
	600	209,5 (8.25)	168,1 (6.62)	38,7 (1.52)	38,7 (1.52)	40,2 (1.58)	6,4 (0.25)	22 (0.87)	127 (5)	123,8 (4.87)	R31	73 (2.87)	8
4"	150	228,6 (9)	190,5 (7.5)	24,4 (0.96)	24,4 (0.96)	30,7 (1.21)	1,6 (0.06)	19 (0.75)	158 (6.22)	149,2 (5.87)	R36	96 (3.78)	8
	300	254 (10)	200 (7.87)	32,2 (1.27)	32,2 (1.27)	40,2 (1.58)	1,6 (0.06)	22 (0.87)	158 (6.22)	149,2 (5.87)	R37	96 (3.78)	8
	600	273 (10.75)	215,9 (8.5)	45 (1.77)	45 (1.77)	46,5 (1.83)	6,4 (0.25)	25 (1)	158 (6.22)	149,2 (5.87)	R37	96 (3.78)	8

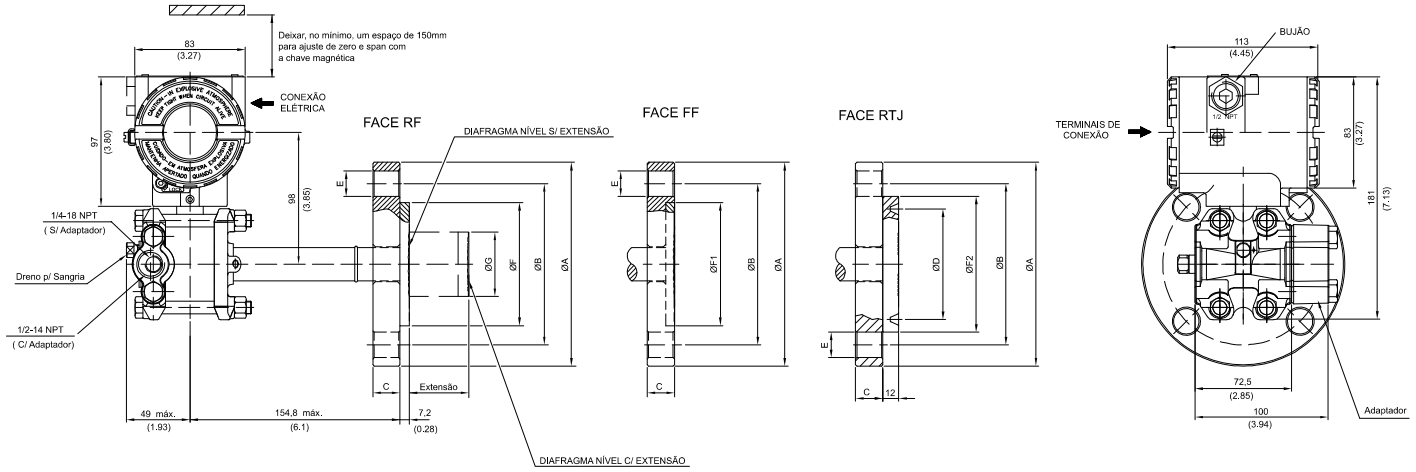
EN 1092-1 DIMENSÕES

DN	PN	A	B	C (RF)	C1 (FF)	D	E	F (RF)	G	N° FUROS
DN40	10/40	150 (5.9)	110 (4.33)	20 (0.78)	20 (0.78)	3 (0.12)	18 (0.71)	88 (3.46)	40 (1.57)	4
DN50	10/40	165 (6.5)	125 (4.92)	20 (0.78)	22 (0.86)	3 (0.12)	18 (0.71)	102 (4.01)	48 (1.89)	4
DN80	10/40	200 (7.87)	160 (6.3)	24 (0.95)	24 (0.94)	3 (0.12)	18 (0.71)	138 (5.43)	73 (2.87)	8
DN100	10/16	220 (8.67)	180 (7.08)	20 (0.78)		3 (0.12)	18 (0.71)	158 (6.22)	96 (3.78)	8
	25/40	235 (9.25)	190 (7.5)	24 (0.95)		3 (0.12)	22 (0.87)	162 (6.38)	96 (3.78)	8

JIS B 2202 DIMENSÕES

DN	CLASSE	A	B	C	D	E	F (RF)	G	N° FUROS
40A	20K	140 (5.5)	105 (4.13)	26 (1.02)	2 (0.08)	19 (0.75)	81 (3.2)	40 (1.57)	4
50A	10K	155 (6.1)	120 (4.72)	26 (1.02)	2 (0.08)	19 (0.75)	96 (3.78)	48 (1.89)	4
	40K	165 (6.5)	130 (5.12)	26 (1.02)	2 (0.08)	19 (0.75)	105 (4.13)	48 (1.89)	8
80A	10K	185 (7.28)	150 (5.9)	26 (1.02)	2 (0.08)	19 (0.75)	126 (4.96)	73 (2.87)	8
	20K	200 (7.87)	160 (6.3)	26 (1.02)	2 (0.08)	19 (0.75)	132 (5.2)	73 (2.87)	8
100A	10K	210 (8.27)	175 (6.89)	26 (1.02)	2 (0.08)	19 (0.75)	151 (5.95)	96 (3.78)	8

LD300L (RF/FF/RTJ) – Transmissor de Nível
(Flange Solto)

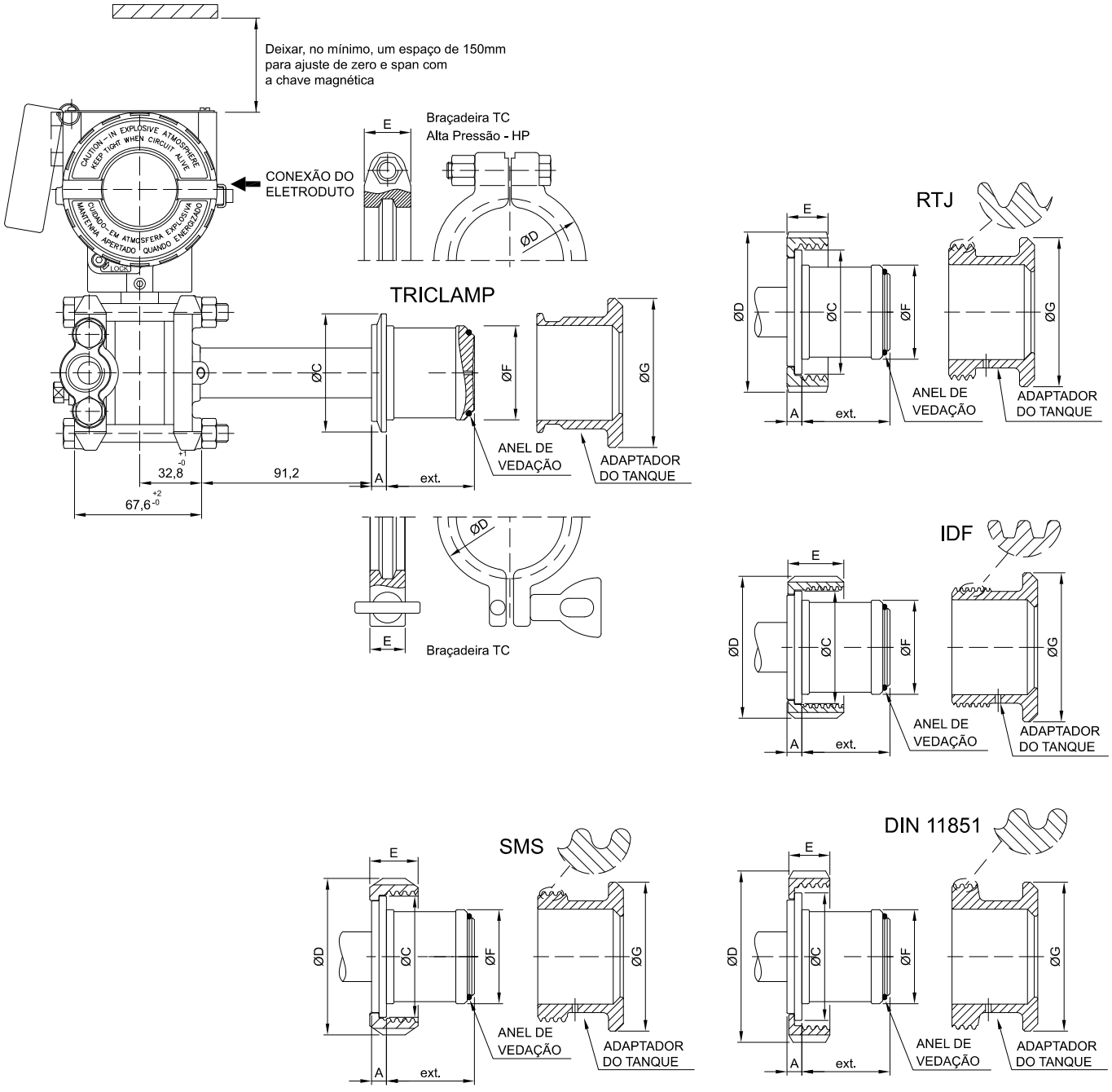


ANSI-B 16.5 DIMENSÕES																					
DN	CLASSE	A		B		C		D		E		F (RF)		F1 (FF)		F2 (RTJ)		G		N° FUROS	
1"	150	108	(4.25)	79,4	(3.16)	14,3	(0.56)	-		16	(0.63)	50,8	(2)	50,8	(2)	-		-		4	
	300/600	124	(4.88)	88,9	(3.5)	17,5	(0.69)	-		19	(0.75)	50,8	(2)	50,8	(2)	-		-		4	
1 1/2"	150	127	(5)	98,4	(3.87)	17,5	(0.69)	-		16	(0.63)	73	(2.87)	73	(2.87)	-		40	(1.57)	4	
	300/600	156	(6.14)	114,3	(4.5)	22,2	(0.87)	-		22	(0.87)	73	(2.87)	73	(2.87)	-		40	(1.57)	4	
2"	150	152,4	(6)	120,7	(4.75)	17,5	(0.69)	82,6	(3.25)	19	(0.75)	92	(3.62)	92	(3.62)	101,6	(4.00)	48	(1.89)	4	
	300	165,1	(6.5)	127	(5)	20,7	(0.8)	82,6	(3.25)	19	(0.75)	92	(3.62)	92	(3.62)	107,9	(4.25)	48	(1.89)	8	
	600	165,1	(6.5)	127	(5)	25,4	(1)	82.6	(3,25)	19	(0.75)	92	(3.62)	92	(3.62)	107,9	(4.25)	48	(1.89)	8	
3"	150	190,5	(7.5)	152,4	(6)	22,3	(0.87)	114,3	(4.50)	19	(0.75)	127	(5)	127	(5)	133,4	(5.25)	73	(2.87)	4	
	300	209,5	(8.25)	168,1	(6.62)	27	(1.06)	123,8	(4.87)	22	(0.87)	127	(5)	127	(5)	146,1	(5.75)	73	(2.87)	8	
	600	209,5	(8.25)	168,1	(6.62)	31,8	(1.25)	123,8	(4.87)	22	(0.87)	127	(5)	127	(5)	146,1	(5.75)	73	(2.87)	8	
4"	150	228,6	(9)	190,5	(7.5)	22,3	(0.87)	149,2	(5.87)	19	(0.75)	158	(6.22)	158	(6.22)	171,5	(6.75)	89	(3.5)	8	
	300	254	(10)	200	(7.87)	30,2	(1.18)	149,2	(5.87)	22	(0.87)	158	(6.22)	158	(6.22)	174,6	(6.87)	89	(3.5)	8	
	600	273	(10.75)	215,9	(8.5)	38,1	(1.5)	149,2	(5.87)	25	(1)	158	(6.22)	158	(6.22)	174,6	(6.87)	89	(3.5)	8	

EN 1092-1 / DIN2501 DIMENSÕES- RF/ FF																	
DN	PN	A		B		C		E		F		G		N° FUROS	
25	10/40	115	(4.53)	85	(3.35)	18	(0.71)	14	(0.55)	68	(2.68)	-		4	
40	10/40	150	(5.91)	110	(4.33)	18	(0.71)	18	(0.71)	88	(3.46)	73	(2.87)	4	
50	10/40	165	(6.50)	125	(4.92)	20	(0.78)	18	(0.71)	102	(4.01)	48	(1.89)	4	
80	10/40	200	(7.87)	160	(6.30)	24	(0.95)	18	(0.71)	138	(5.43)	73	(2.87)	8	
100	10/16	220	(8.67)	180	(7.08)	20	(0.78)	18	(0.71)	158	(6.22)	89	(3.5)	8	
	25/40	235	(9.25)	190	(7.50)	24	(0.95)	22	(0.87)	162	(6.38)	89	(3.5)	8	

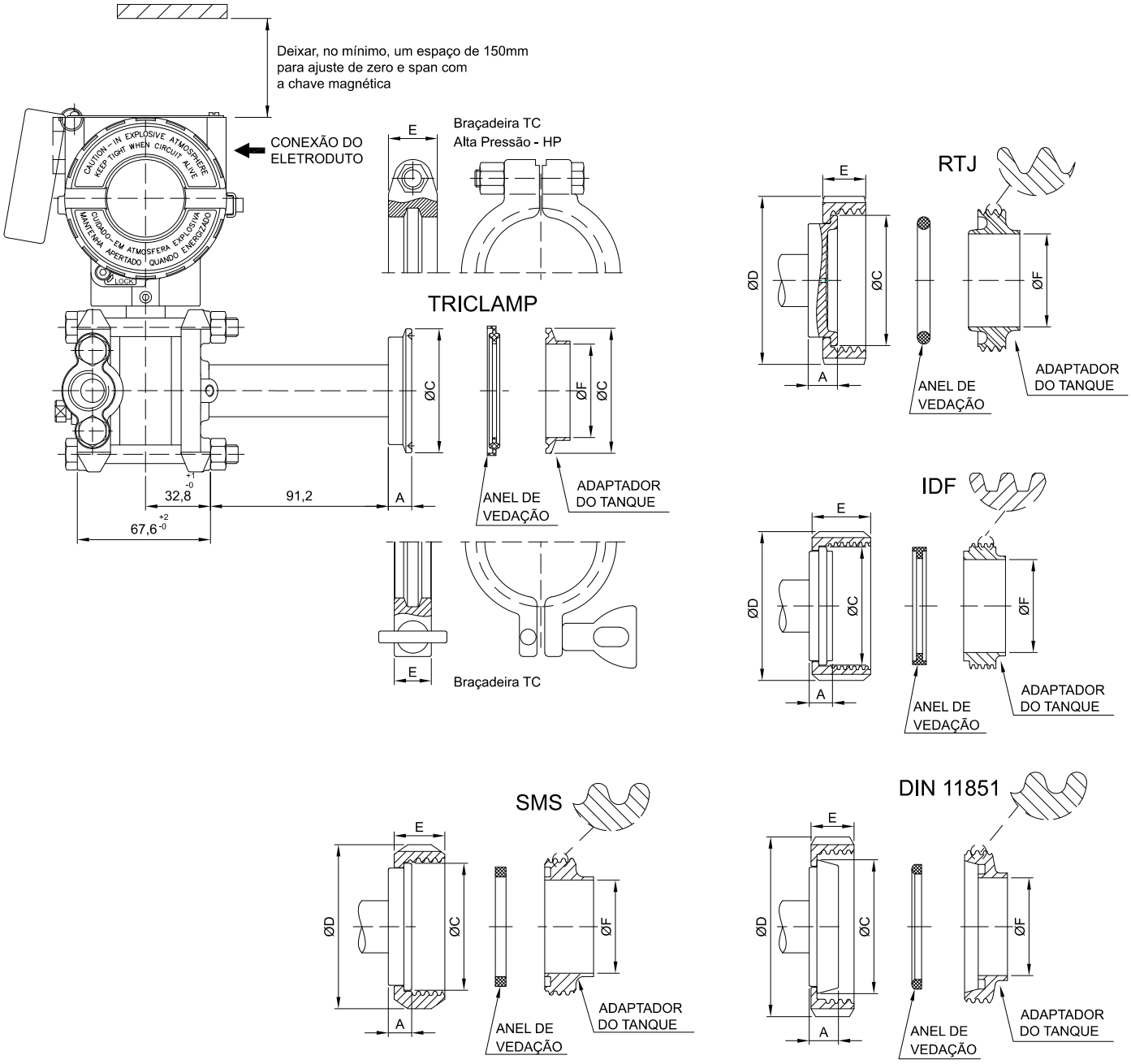
NOTAS
-COMPRIM. DAS EXTENSÕES mm (pol.) : 0 , 50 (1.96), 100 (3.93), 150 (5.9) ou 200 (7.87)
-PARA 1" E DN25 O COMPRIMENTO DA EXTENSÃO É 0 mm
-AS DIMENSÕES SÃO EM mm (polegadas)

LD300S – Transmissor Sanitário com Extensão



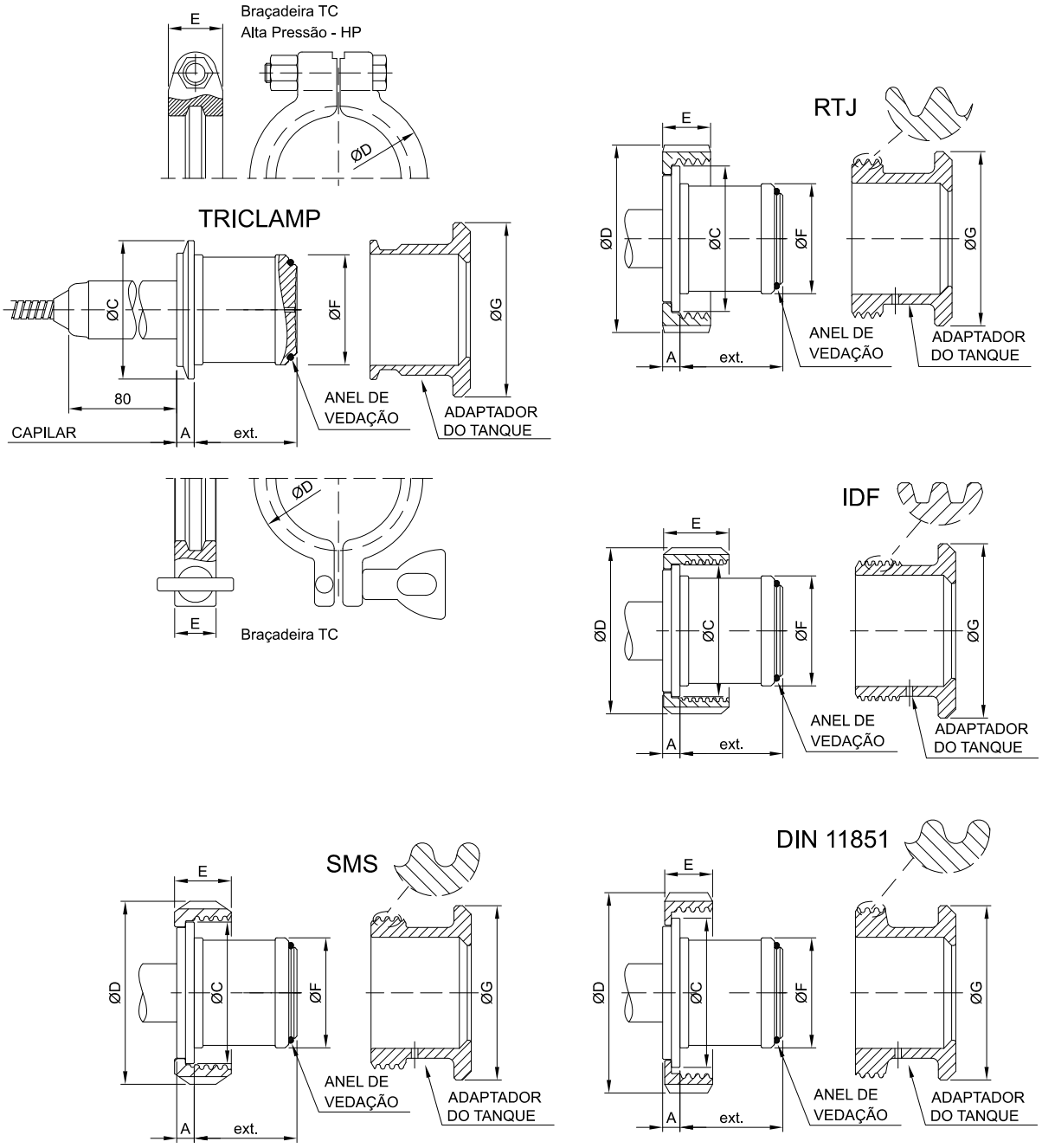
Dimensional ver Tabela 11

LD300S – Transmissor Sanitário sem Extensão



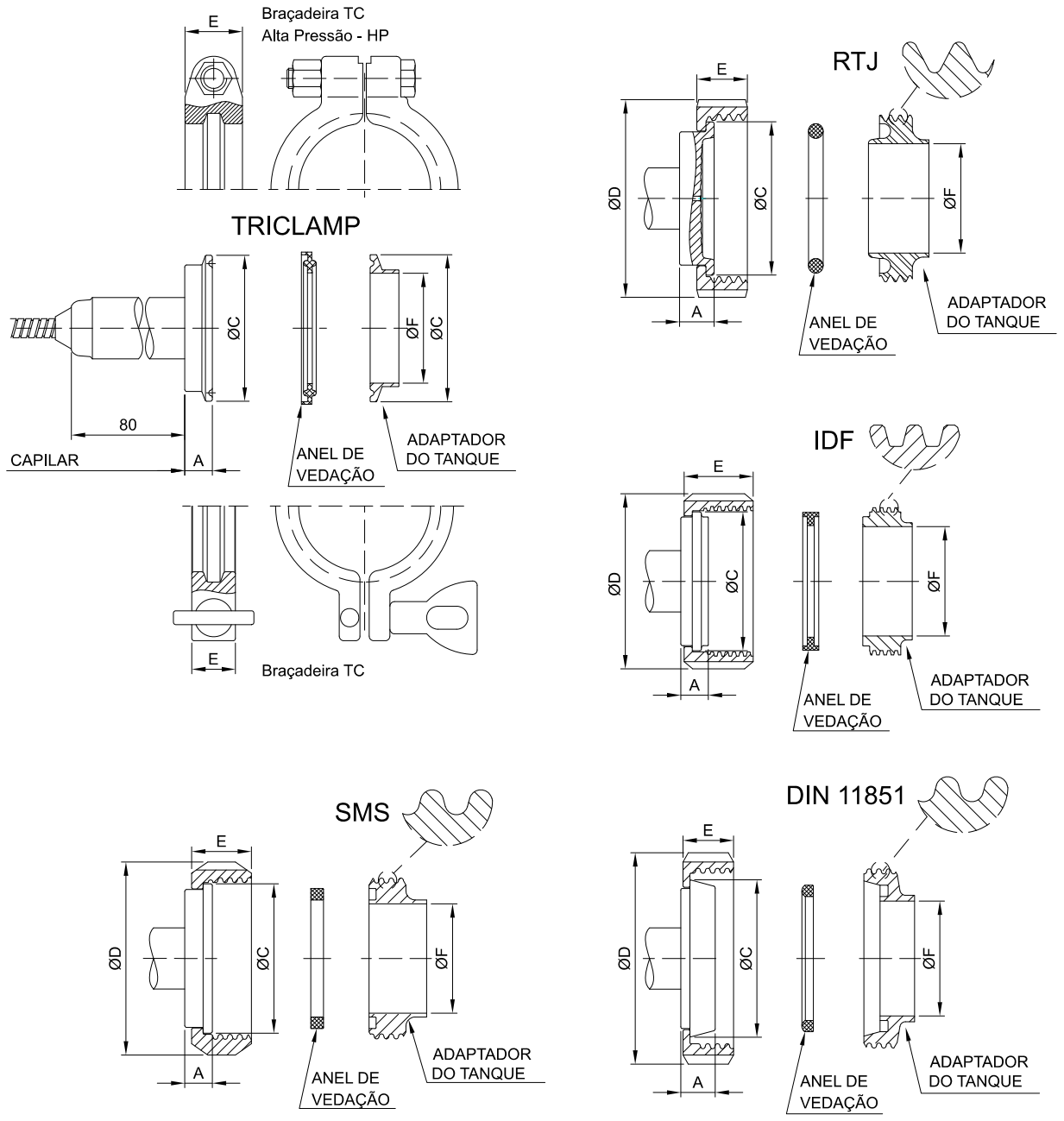
Dimensional ver Tabela 11

SR301S – Selo Remoto Sanitário com Extensão



Dimensional ver Tabela 11

SR301S – Selo Remoto Sanitário sem Extensão



Dimensional ver Tabela 11

Tabela 11: Dimensões referente as páginas 6.32, 6.33, 6.34 e 6.35.

SR301S / LD300S							
CONEXÃO S/ EXTENSÃO	Dimensões em mm (polegadas)						
	A	ØC	ØD	E	ØF	ØG	EXT.
Tri-Clamp DN50 - sem extensão	8 (0.315)	63,5 (2.5)	76,5 (3.01)	18 (0.71)	47,5 (1.87)	—	—
Tri-Clamp - 1 1/2" - sem extensão	12 (0.47)	50 (1.96)	61 (2.4)	18 (0.71)	35 (1.38)	—	—
Tri-Clamp - 1 1/2" HP - sem extensão	12 (0.47)	50 (1.96)	66 (2.59)	25 (0.98)	35 (1.38)	—	—
Tri-Clamp - 2" - sem extensão	12 (0.47)	63,5 (2.5)	76,5 (3.01)	18 (0.71)	47,6 (1.87)	—	—
Tri-Clamp - 2" HP - sem extensão	12 (0.47)	63,5 (2.5)	81 (3.19)	25 (0.98)	47,6 (1.87)	—	—
Tri-Clamp - 3" - sem extensão	12 (0.47)	91 (3.58)	110 (4.33)	18 (0.71)	72 (2.83)	—	—
Tri-Clamp - 3" HP - sem extensão	12 (0.47)	91 (3.58)	115 (4.53)	25 (0.98)	72 (2.83)	—	—
Roscado DN40 - DIN 11851 - sem extensão	13 (0.51)	56 (2.2)	78 (3.07)	21 (0.83)	38 (1.5)	—	—
Roscado DN50 - DIN 11851 - sem extensão	15 (0.59)	68,5 (2.7)	92 (3.62)	22 (0.86)	50 (1.96)	—	—
Roscado DN80 - DIN 11851 - sem extensão	16 (0.63)	100 (3.94)	127 (5)	29 (1.14)	81 (3.19)	—	—
Roscado SMS - 1 1/2" - sem extensão	12 (0.47)	55 (2.16)	74 (2.91)	25 (0.98)	35 (1.38)	—	—
Roscado SMS - 2" - sem extensão	12 (0.47)	65 (2.56)	84 (3.3)	26 (1.02)	48,6 (1.91)	—	—
Roscado SMS - 3" - sem extensão	12 (0.47)	93 (3.66)	113 (4.45)	32 (1.26)	73 (2.87)	—	—
Roscado RJT - 2" - sem extensão	15 (0.59)	66,7 (2.63)	86 (3.38)	22 (0.86)	47,6 (1.87)	—	—
Roscado RJT - 3" - sem extensão	15 (0.59)	92 (3.62)	112 (4.41)	22,2 (0.87)	73 (2.87)	—	—
Roscado IDF - 2" - sem extensão	12 (0.47)	60.5 (2.38)	76 (2.99)	30 (1.18)	47,6 (1.87)	—	—
Roscado IDF - 3" - sem extensão	12 (0.47)	87,5 (3.44)	101,6 (4)	30 (1.18)	73 (2.87)	—	—

SR301S / LD300S							
CONEXÃO C/ EXTENSÃO	Dimensões em mm (polegadas)						
	A	ØC	ØD	E	ØF	ØG	EXT.
Tri-Clamp DN50 - com extensão	8 (0.315)	63,5 (2.5)	76,5 (3.01)	18 (0.71)	50,5 (1,99)	80 (3.15)	48 (1.89)
Tri-Clamp DN50 HP - com extensão	8 (0.315)	63,5 (2.5)	81 (3.19)	25 (0.98)	50,5 (1,99)	80 (3.15)	48 (1.89)
Tri-Clamp - 2" - com extensão	8 (0.315)	63,5 (2.5)	76,5 (3.01)	18 (0.71)	50,5 (1,99)	80 (3.15)	48 (1.89)
Tri-Clamp - 2" HP - com extensão	8 (0.315)	63,5 (2.5)	81 (3.19)	25 (0.98)	50,5 (1,99)	80 (3.15)	48 (1.89)
Tri-Clamp - 3" - com extensão	8 (0.315)	91 (3.58)	110 (4.33)	18 (0.71)	72,5 (2.85)	100 (3.94)	50 (1.96)
Tri-Clamp - 3" HP - com extensão	8 (0.315)	91 (3.58)	115 (4.53)	25 (0.98)	72,5 (2.85)	100 (3.94)	50 (1.96)
Roscado DN25 - DIN 11851 - com extensão	6 (0.24)	47,5 (1.87)	63 (2.48)	21 (0.83)	43,2 (1.7)	80 (3.15)	26,3 (1.03)
Roscado DN40 - DIN 11851 - com extensão	8 (0.315)	56 (2.2)	78 (3.07)	21 (0.83)	50,5 (1.99)	80 (3.15)	48 (1.89)
Roscado DN50 - DIN 11851 - com extensão	8 (0.315)	68,5 (2.7)	92 (3.62)	22 (0.86)	50,5 (1.99)	80 (3.15)	48 (1.89)
Roscado DN80 - DIN 11851 - com extensão	8 (0.315)	100 (3.94)	127 (5)	29 (1.14)	72,5 (2.85)	100 (3.94)	50 (1.96)
Roscado SMS - 2" - com extensão	8 (0.315)	65 (2.56)	84 (3.3)	26 (1.02)	50,5 (1.99)	80 (3.15)	48 (1.89)
Roscado SMS - 3" - com extensão	8 (0.315)	93 (3.66)	113 (4.45)	32 (1.26)	72,5 (2.85)	100 (3.94)	50 (1.96)
Roscado RJT - 2" - com extensão	8 (0.315)	66,7 (2.63)	86 (3.38)	22 (0.86)	50,5 (1.99)	80 (3.15)	48 (1.89)
Roscado RJT - 3" - com extensão	8 (0.315)	92 (3.62)	112 (4.41)	22,2 (0.87)	72,5 (2.85)	100 (3.94)	50 (1.96)
Roscado IDF - 2" - com extensão	8 (0.315)	60.5 (2.38)	76,2 (3)	30 (1.18)	50,5 (1.99)	80 (3.15)	48 (1.89)
Roscado IDF - 3" - com extensão	8 (0.315)	87,5 (3.44)	101,6 (4)	30 (1.18)	72,5 (2.85)	100 (3.94)	50 (1.96)

Apêndice A

smar	**FSR – Formulário de Solicitação de Revisão para Selos Remotos**	**Proposta No.:**

Empresa:	**Unidade:**	**Nota Fiscal de Remessa:**

CONTATO COMERCIAL	**CONTATO TÉCNICO**
Nome Completo:	**Nome Completo:**
Cargo:	**Cargo:**
Fone: **Ramal:**	**Fone:** **Ramal:**
Fax:	**Fax:**
Email:	**Email:**

DADOS DO EQUIPAMENTO

Modelo:	**Núm. Série:**	**Núm. Série do Sensor:**

INFORMAÇÕES DO PROCESSO

Fluido de Processo:

Faixa de Calibração		**Temperatura Ambiente (ºC)**		**Temperatura de Trabalho (ºC)**		**Pressão de Trabalho**	
Mín:	**Max:**	**Mín:**	**Max:**	**Mín:**	**Max:**	**Mín:**	**Max:**

Pressão Estática		**Vácuo**	
Min:	**Max:**	**Min:**	**Max:**
Tempo de Operação:		**Data da Falha:**	

DESCRIÇÃO DA FALHA

(Por favor, descreva o comportamento observado, se é repetitivo, como se reproduz, etc. Quanto mais informações melhor)

OBSERVAÇÕES

DADOS DO EMITENTE

Empresa:

Contato: Identificação: Setor:

Telefone: Ramal: E-mail:

Data: Assinatura:

Verifique os dados para emissão de Nota Fiscal no Termo de Garantia anexado neste manual.

Apêndice B

TERMO DE GARANTIA SMAR

1. A SMAR garante os equipamentos de sua fabricação por um período de 18 (dezoito) meses, contados da data da emissão da Nota Fiscal. A garantia independe da data de instalação do produto. Equipamentos de terceiros, incluindo softwares, não são cobertos por este Termo. A Smar não fornece qualquer garantia ou declaração em nome de terceiros. Quaisquer garantias relativas a esses produtos são do fornecedor ou licenciante do produto.

2. Os equipamentos de fabricação SMAR são garantidos contra qualquer defeito proveniente de fabricação, montagem, quer de material quer de mão de obra, desde que a análise técnica tenha revelado a existência de vícios de qualidade passíveis de enquadramento neste termo, comprovados pela análise técnica e dentro dos prazos em garantia. A análise técnica aqui mencionada será realizada exclusivamente pelos laboratórios SMAR, ou efetuados pela empresa SRS Comércio e Revisão de Equipamentos de Automação Ltda., autorizada exclusiva Smar; vide item 4.

3. Excetuam-se os casos comprovados de uso indevido, manuseio inadequado ou falta de manutenção básica conforme indicado nos manuais de instrução dos equipamentos. A SMAR não garante qualquer defeito ou dano provocado por situação sem controle, incluindo, mas não limitado aos seguintes itens: negligência, imprudência ou imperícia do usuário, ações da natureza, guerras ou conturbações civis, acidentes, transporte e embalagem inadequados efetuado pelo cliente, defeitos causados por incêndio, roubo ou extravio, ligação à rede de tensão elétrica ou alimentação imprópria, surtos elétricos, violações, modificações não descritas no manual de instruções, se o número de série estiver alterado ou removido, substituição de peças, ajustes ou consertos efetuados por pessoal não autorizado; instalações e/ou manutenções impróprias realizadas pelo cliente ou por terceiros, utilização e/ ou aplicação incorreta do produto, ocasionando corrosão, riscos ou deformação do produto, danos em partes ou peças, limpeza inadequada com utilização de produtos químicos, solventes e produtos abrasivos não compatíveis com os materiais de construção, influências químicas ou eletrolíticas, partes e peças que se desgastam com o uso regular, utilização do equipamento além dos limites de trabalho (temperatura, umidade entre outros) conforme consta no manual de instruções. Além disso, este termo de garantia exclui despesas com transporte, frete, seguro, constituindo tais ítens, ônus e responsabilidade do cliente.

4. Os serviços técnicos de manutenção em garantia serão efetuados pela empresa SRS Comércio e Revisão de Equipamentos de Automação Ltda, autorizada exclusiva Smar. Os equipamentos com problemas técnicos comprovados deverão ser despachados e entregues no endereço abaixo, com frete pago pelo cliente.

   Dados para emissão da Nota Fiscal de Retorno:
   SRS Comércio e Revisão de Equipamentos de Automação Ltda.
   Rodovia Albano Bachega Km 2,1 – Vicinal Sertãozinho/Dumont Sertãozinho/SP
   Caixa Postal 532 – CEP 14173-020
   IE: 664.156.985-115 CNPJ: 009.005.841/0001-66 Fone: (16) 3513-2500 Fax: (16) 3513-2525
   E-mail: revisoes@srsrevisoes.com.br

5. Nos casos em que houver necessidade de assistência técnica nas instalações do cliente durante o período de garantia, não serão cobradas as horas efetivamente trabalhadas, entretanto, a SMAR será ressarcida das despesas de transporte, alimentação e estadia do técnico atendente, bem como dos custos com desmontagem e montagem quando existirem.

6. O reparo e/ou substituição de peças defeituosas não prorroga sob hipótese alguma o prazo da garantia original, a não ser que essa prorrogação seja concedida e comunicada por escrito pela SMAR.

7. Nenhum Colaborador, Representante ou qualquer outra pessoa tem o direito de conceder em nome da SMAR garantia ou assumir alguma responsabilidade quanto aos produtos SMAR. Se for concedida alguma garantia ou assumida sem o consentimento por escrito da SMAR, esta será declarada antecipadamente como nula.

8. Casos de aquisição de Garantia Estendida devem ser negociados com a SMAR e documentados por ela.

9. O atendimento ao cliente é realizado pela Assistência Técnica SMAR Fone: (16) 3946-3509 (Horário Administrativo) e (16) 3946-3599 (Plantão 24 h) localizado na Matriz em Sertãozinho (SP) ou pelos Grupos de Atendimentos localizados nos escritórios regionais da SMAR.

10. Caso seja necessário retornar o equipamento ou produto para reparo ou análise, basta entrar em contato com a SRS Comércio e Revisão de Equipamentos de Automação Ltda. Vide item 4.

11. Em casos de reparos ou análises deve-se preencher a “Folha de Solicitação de Revisão”, a FSR, contida no manual de instruções, onde deve conter detalhes sobre a falha observada no campo e as circunstâncias da mesma, além de informações sobre o local de instalação e condições do processo. Equipamentos e produtos não cobertos pelas cláusulas de garantia serão objetos de orçamento sujeitos à aprovação do cliente antes da execução do serviço.

12. Nos casos de reparos em garantia, recall ou fora de garantia, o cliente é responsável pelo correto acondicionamento e embalagem e a SMAR não cobrirá qualquer dano causado em transportes.Despesas de serviços ou quaisquer custos relacionados a desinstalação e instalação do produto são de responsabilidade do cliente e a SMAR não assume nenhuma responsabilidade frente ao comprador.

13. **Responsabilidade:** Exceto as condições gerais de garantia para Produtos SMAR, mencionadas anteriormente, a SMAR não assume nenhuma responsabilidade frente ao comprador, e isso sem limitações, quanto a danos, conseqüências, reivindicações de indenização, lucros cessantes, despesas com serviços e outros custos que forem causados pela não observação das instruções de instalação, operação e manutenção contidas em manuais SMAR. Além disso, o comprador também declara inocentar o fornecedor de indenizações por danos (excetuando os custos com consertos ou com a reposição de produtos defeituosos descritos anteriormente), causados direta ou indiretamente por causa de teste, aplicação, operação ou conserto inadequados de produtos SMAR.

14. É responsabilidade do cliente a limpeza e descontaminação do produto e acessórios antes de enviar para reparo e a SMAR e sua autorizada se reserva do direito de não repararem o equipamento nos casos onde assim não for procedido. É responsabilidade de o cliente avisar a SMAR e sua autorizada quando o produto for utilizado em aplicações que contaminam o equipamento com produtos que podem causar danos durante o seu manuseio e reparo. Qualquer dano, conseqüências, reivindicações de indenização, despesas e outros custos que forem causados pela falta de descontaminação serão atribuídos ao cliente. Por gentileza, preencher a Declaração de Descontaminação antes de enviar produtos à Smar ou autorizadas e que pode se acessada em HTTP://www.smar.com/brasil2/suporte.asp e enviar dentro da embalagem.

15. Este termo de garantia é válido apenas quando acompanhado da Nota Fiscal de aquisição.